





Ashraf Omar Samour

Plestine-Tulkarem

Arab Comics



هذا الكتاب من مسح الكتروني وتحويل الى صيغة بي دي اف ورفع على شبكة الانترنت
يرجع الفضل الى الله أولا ثم الى الاستاذ أشرف عمر سمور - فلسطين لصالح موقع عرب
كوميكس





DK دُورلِنغ كِنْدِرْسلي

مَكْتَبَة لِبْنَان نَاشِرُون شَرَكَة

نَشْر مَكْتَبَة لِبْنَان نَاشِرُون

بِالتَّعَاوُن مَعَ شَرَكَة دُورلِنغ كِنْدِرْسلي

حُقوق الطَّبْع © دُورلِنغ كِنْدِرْسلي لِمَتَد، لَنَدَن - الطَّبْعَة الْإِنْكَلِيزِيَّة

حُقوق الطَّبْع © مَكْتَبَة لِبْنَان نَاشِرُون شَرَكَة - الطَّبْعَة الْعَرَبِيَّة

مَكْتَبَة لِبْنَان نَاشِرُون

مُتَدَوِّق الْبَرِيد: ١١-٩٢٣٢

بَیْرُوت - لِبْنَان

وُكَلَاء وَمُوزَعُونَ فِي جَمِیعِ أَنْحَاءِ الْعَالَمِ

الطَّبْعَة الْأُولَى: ١٩٩٦

طُبْعَ فِي لِبْنَان

رَقْم الْكِتَاب: 01C193251

كُتُب الْفَرَاشَة 🦋

سِلْسِلَة "تَجَارِبُ عِلْمِيَّة مُبَسَّطَة":

١. الْمِغْنَطِيسِيَّة

٢. الْمَكْنَات

٣. الطَّاقَة

٤. الضَّوْء

٥. الْكَهْرَبَاء

٦. الصَّوْت

٧. الطَّاقْس

٨. الْحَرَكََة





تجارب علمية مبسطة المغناطيسية

إعداد
الدكتور البير مطلق



مكتبة لبنات ناشرون

ما المغانط ؟



المغانط أجسام غامضة. إنّ لها قوّة خفيّة تُمكنها من جذب الأشياء إليها، أو دفعها عنها. المغانط مُتَشَرِّعة حَوْلنا. نَجِدُها في المُحَرِّكات الكهربائيّة التي تُشغّل الكثير من المكينات، من القطارات إلى مُجفّفات الشّعِر. إنّ المغانط تُمكننا من الاستماع إلى الموسيقى المُسجّلة على أشرطة وأسطوانات. الكمبيوترات تُستخدم المغانط لِخزّن المعلومات. الأرضُ نفسها مغنطيس هائل، ذو قوّة مغنطيسيّة خاصّة به.

مغنطيس معدنيّ

المغانط الأولى كانت أحجار مغنطيس. وهذه تحوي حديدًا، وهي كالمغنطيس قادرة على جذب الأجسام.

موسيقى بالمغانط

المُسجّلة والسّماعة كلتاها تحوي مغانط. وشريط التّسجيل يُستخدم في صنعه مغانط.



أضواء في السّماء

مغنطيسيّة الأرض تتسبّب بهذه الأضواء الملوّنة في سماء المناطق القريبة من القطبين الشماليّ والجنوبيّ.

رِحْلَةُ الْعَوْدَةِ
يَعْتَقِدُ بَعْضُ الْعُلَمَاءِ أَنَّ الْحَمَامَ يَسْتَخْدِمُ
مِغْنَطِيسِيَّةَ الْأَرْضِ لِيَتَبَيَّنَ طَرِيقَ الْعَوْدَةِ إِلَى
بَيْتِهِ .



لَا قِطَّ الْمَشَابِكِ
يَلْتَقِطُ الْمِغْنَطِيسُ مَشَابِكَ الْوَرَقِ
بِسُهُولَةٍ . هَذِهِ الْمَشَابِكُ مَصْنُوعَةٌ مِنْ
الْفُولاذِ ، وَالْفُولاذُ يَلْتَصِقُ
بِالْمِغْنَطِيسِ .

كُنْ حَرِيصًا عِنْدَمَا تَسْتَخْدِمُ
بَطَارِيَّاتِ ٩- فِلْطَ ، فَقَدْ تَسْخُنُ
الْأَسْلَاكُ بَعْدَ حِينٍ سَخُونَةً
شَدِيدَةً .

إِذَا احْتَجَجْتَ إِلَى عِيدَانِ كِبْرِيَةٍ
لِتَوْصِيلِ بَطَارِيَّاتِكَ ، اسْتَخْدِمْ
دَائِمًا عِيدَانًا مُسْتَعْمَلَةً .

الْكِبْرِيَتِ وَالْكَهْرَبَاءِ . وَلَا تَضَعْ
فِي فَمِكَ أَوْ عَيْنَيْكَ شَيْئًا أَبَدًا .
حَافِظْ عَلَى الْمَغْنِيطِ . لَا تُسْقِطْهَا
أَرْضًا . وَعِنْدَمَا تَنْتَهِي مِنْ
اسْتِخْدَامِهَا ، ضَعْ قِطْعَةً مِنْ
الْفُولاذِ عَبْرَ قُطْبَيْهَا أَوْ اجْعَلْ
مَغْنِطَكَ مُلْتَصِقَةً فِي أَزْوَاجٍ .

⚠ هذه الإِشَارَةُ تَعْنِي
اِحْتَرَسْ . عَلَيْكَ أَنْ تَسْأَلَ رَاشِدًا
أَنْ يُعَيِّنَكَ فِي هَذِهِ الْخُطْوَةِ مِنْ
التَّجَرُّبَةِ .
كُنْ عَالِمًا حَرِيصًا عَلَى السَّلَامَةِ
إِتَّبِعِ التَّعْلِيمَاتِ كُلَّهَا بِحِرْصٍ
وَكُنْ دَائِمًا حَذِرًا ، وَخُصُوصًا
فِي تَنَاوُلِكَ الْمَقْصَّاتِ وَعِيدَانِ

صَيَادُ الْأَسْمَاكِ

ما تَحْتَاجُ إِلَيْهِ:



وَرَق



طَاسُ مَاءٍ

قَصَبَةٌ أَوْ عَوْدٌ



مِقَصٌّ



شَرِيطٌ لاصِقٌ



مِغْنَطِيسٌ نِضْوِيٌّ



خَيْطٌ



قَلَمٌ أَوْ قَلَمُ رِصَاصٍ

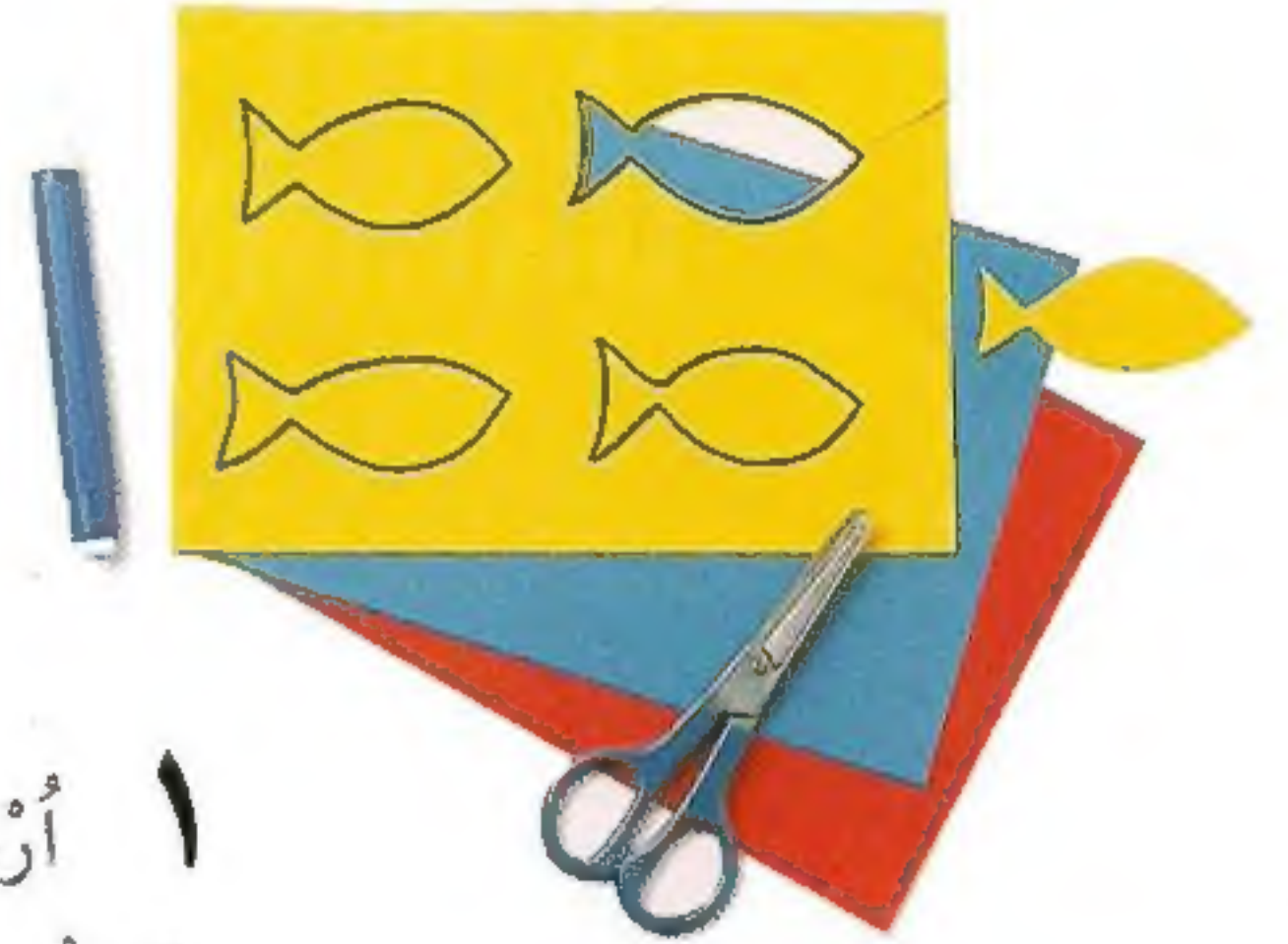


مِشَابِكُ وَرَقٍ

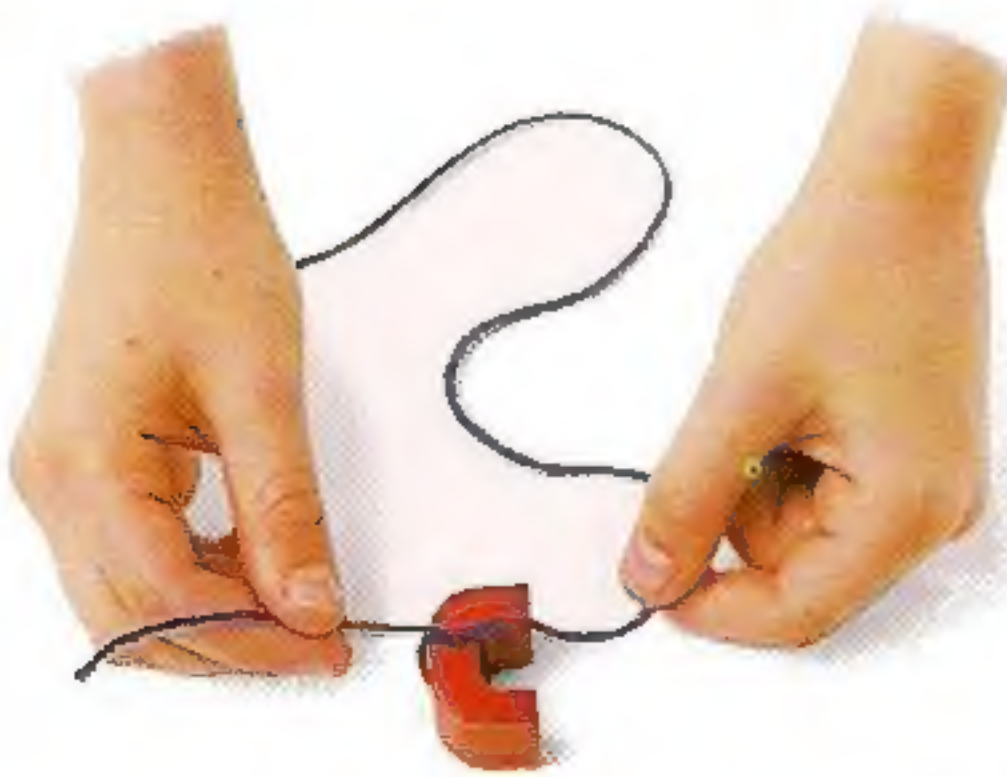
إِلَيْكَ طَرِيقَةٌ تَضْطَاطِدُ بِهَا سَمَكًا،
مُسْتَحْدِمًا مِغْنَطِيسًا. اِبْدَأْ بِصُنْعِ قَصَبَةِ
الصَّيْدِ وَالْأَسْمَاكِ الَّتِي سَتَضْطَاطِدُهَا.
هَذِهِ سَتُرِيكَ كَيْفَ أَنَّ بَعْضَ الْأَجْسَامِ
تَلْتَصِقُ بِالْمَغْنِطِ. إِذَا عَمِلْتَ قَصَبَتَيْنِ،
تَسْتَطِيعُ أَنْ تَلْعَبَ مَعَ صَدِيقٍ. مَنْ مِنْكُمْ
يَصِيدُ أَكْثَرَ؟



١ اُرْسِمِ اسْمَاكًا
وَفَصِّلْهَا.



٢ ادْخُلِي فِي كُلِّ مِنْهَا مِشَابِكَ
وَرَقٍ.



٤ اُرْبِطِي أَحَدَ طَرَفِي الْخَيْطِ بِالْمِغْنَطِيسِ.
اُرْبِطِي الْآخَرَ بِأَحْكَامٍ.

ضَعِ الْأَسْمَاكَ
بِئَانٍ. لَا يَهُمُّ إِذَا
غَاصَتْ.



٣ ضَعِ الْأَسْمَاكَ فِي
الْمَاءِ.



٥ أَرْبُطِ الطَّرَفَ الْآخَرَ مِنَ الْخَيْطِ إِلَى الْقَصَبَةِ. اسْتَخْدِمِ شَرِيطًا لاصِقًا لِتَمْنَعِ انْزِلَاقَهُ. هَذِهِ هِيَ قَصَبَةُ صَيْدِكَ الْمِغْنَطِيسِيَّةُ.

الْمِغْنَطِيسُ يَلْتَقِطُ الْأَسْمَاكَ.
الْمَعْدِنُ فِي مِشْبَكِ الْوَرَقِ
يَلْتَصِقُ بِالْمِغْنَطِيسِ.

٦ اِمْسِكِ الْقَصَبَةَ فَوْقَ الطَّاسِ وَأَخْفِضِيهَا فَوْقَ الْمَاءِ.



الْمِغْنَطِيسُ يَجْذِبُ عَبْرَ الْمَاءِ
أَيْضًا، لَذَا تَسْتَطِيعُ أَنْ
تَصْطَادَ أَيَّةَ سَمَكَةٍ غَارِقَةٍ.

رَسَائِلُ مِغْنَطِيسِيَّةٌ

بِمَكَانِكَ أَنْ تُلصِقَ عَلَى بَابِ بَرَادِكَ (ثَلَاثَتِكَ) حُرُوفًا وَأَرْقَامًا.
إِنَّ فِيهَا مَغَانِطَ، وَالبَابُ مِنْ مَعْدِنٍ، لَذَا تَلْتَصِقُ بِهِ الْحُرُوفُ
وَالْأَرْقَامُ.



جَذْبُ مِغْنَطِيسِي

هل تَجْذِبُ المَغْنِطُ كُلَّ شَيْءٍ إِلَيْهَا؟ حَضِّرْ
مَجْمُوعَةً مِنَ الأَجْسَامِ المَصْنُوعَةِ مِنْ مَوَادِّ
مُخْتَلِفَةٍ. قَرِّبْ مِنْهَا مِغْنَطِيسًا لِتَرَى أَيُّهَا يَنْجَذِبُ
إِلَيْهِ وَأَيُّهَا يُقَاوِمُ قُوَّتَهُ.

ما نَحْتَاجُ إِلَيْهِ:



مَجْمُوعَةٌ مِنْ أَجْسَامٍ صَغِيرَةٍ
مِنْ مَوَادِّ مُخْتَلِفَةٍ



مِغْنَطِيسٌ نِضْوِيٌّ



قُطْبَا (طَرَفَا) المِغْنَطِيسِ
يَجْذِبَانِ الأَصْلَبَ.

يَجْذِبُ المِغْنَطِيسُ فَقَطِ
الأَجْسَامِ المَصْنُوعَةِ مِنَ
الحَدِيدِ أَوْ الفُولاذِ.



١ قَرِّبِ المِغْنَطِيسَ فَوْقَ كُلِّ
مِنَ الأَجْسَامِ، كُلًّا عَلَى حِدَةٍ.

لا يَجْذِبُ المِغْنَطِيسُ أَيَّ
شَيْءٍ غَيْرِ مَصْنُوعٍ مِنْ
مَعْدِنٍ.

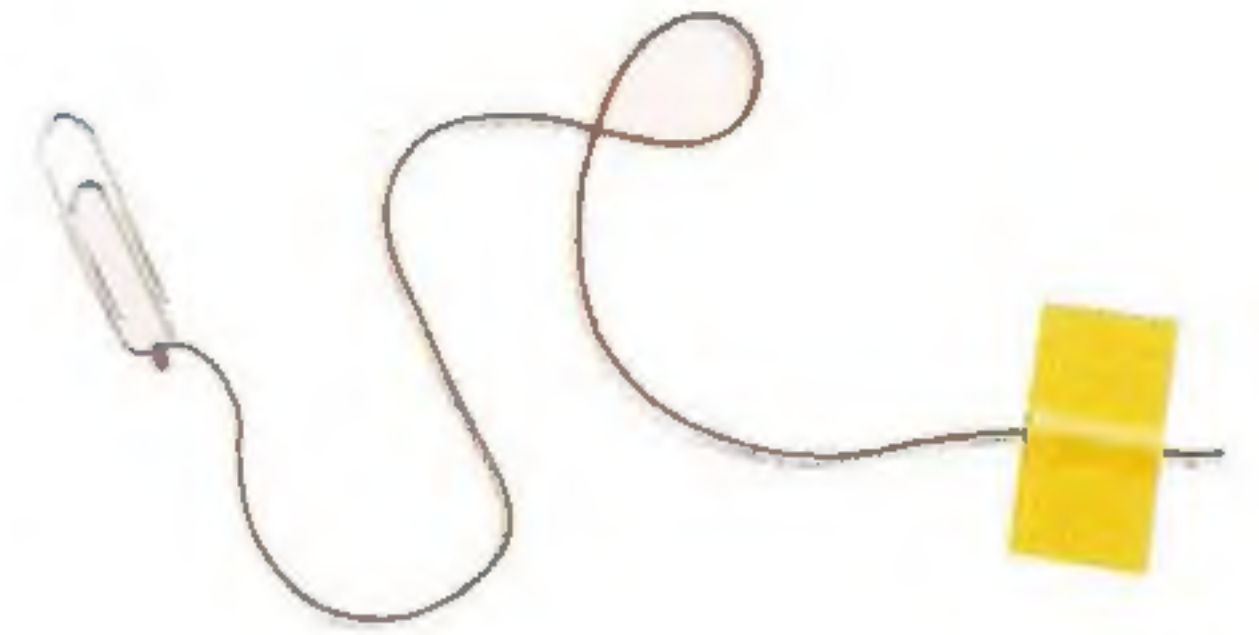
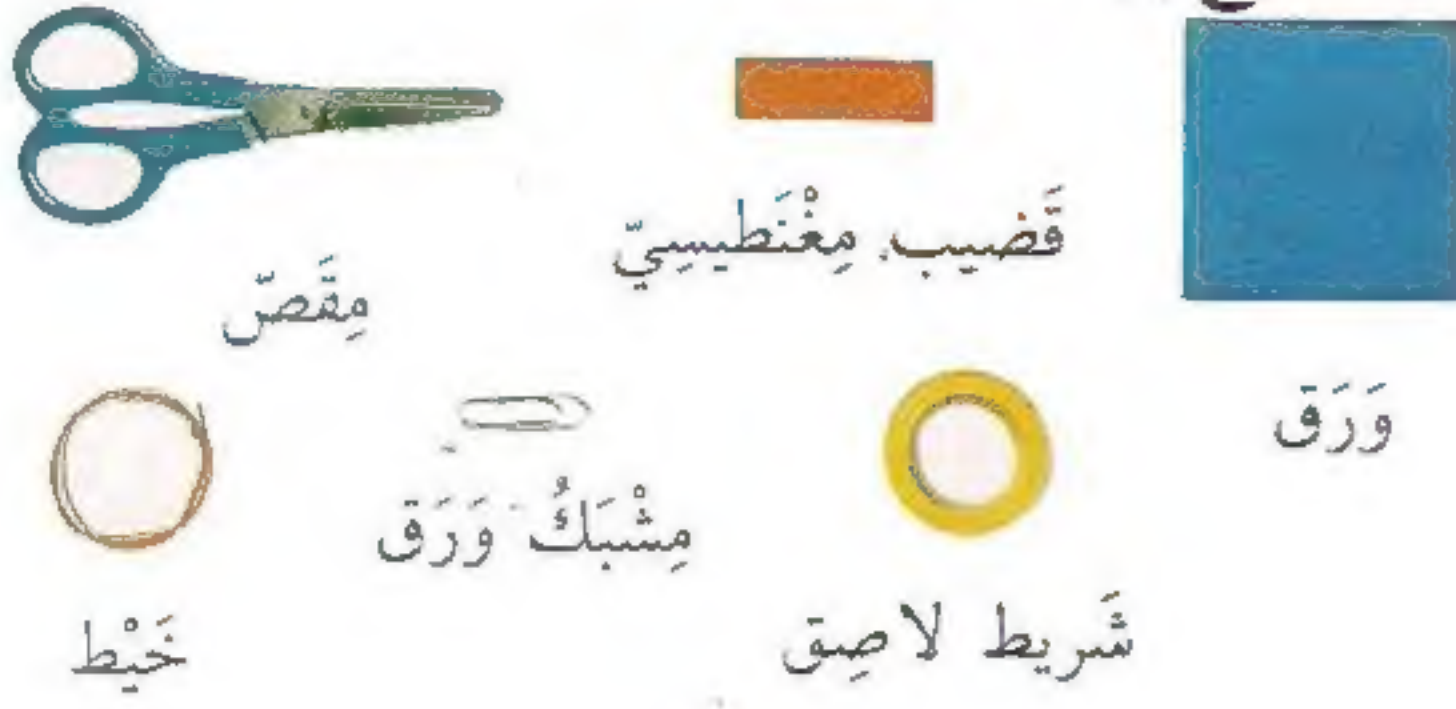
المِغْنَطِيسُ لا يَجْذِبُ
المَعَادِنَ كُلَّهَا.

٢ بَعْضُ الأَجْسَامِ تَلْتَصِقُ بِالمِغْنَطِيسِ، وَأُخْرَى تَبْقَى
فِي مَكَانِهَا.

الارتفاع في الهواء

ما الحد الذي تَبْلُغُه قُوَّةُ المِغْنَطِيسِ؟ بإمكانِ المِغْنَطِيسِ أَنْ يَرْفَعَ شَيْئًا فِي الهَوَاءِ، حَتَّى دُونَ أَنْ يَمَسَّهُ. اُنْظُرْ كَيْفَ أَنَّ قُوَّةَ المِغْنَطِيسِ، أَوِ المِغْنَطِيسِيَّةَ، تَصِلُ إِلَى الأَجْسَامِ وَتَجْذِبُهَا إِلَيْهَا.

ما نَحْتَاجُ إِلَيْهِ:



١ اُرْبُطِ الخَيْطَ إِلَى مِشْبَكِ الورق. اَلصِّقِ الطَّرْفَ الأخرَ إِلَى وَجْهِ طاولَةٍ.

المِغْنَطِيسِيَّةُ تَنْتَقِلُ عَبْرَ الهَوَاءِ والورقة وَتَشُدُّ المِشْبَكَ صَوْبَ المِغْنَطِيسِ.



٢ اِسْتَحْدِمِ المِغْنَطِيسَ فِي التِّقَاطِ مِشْبَكِ الورق. اِرْفَعْ المِغْنَطِيسَ إِلَى أَنْ يُصْبِحَ الخَيْطُ مُسْتَقِيمًا.

٣ شُدِّ المِغْنَطِيسَ لِتُبْعِدَهُ قَلِيلًا عَنِ المِشْبَكِ. يَظَلُّ يَرْفَعُهُ فِي الهَوَاءِ، حَتَّى لَوْ وَضَعْتَ بَيْنَهُمَا وَرَقَةً.

سَبَاقُ زَوَارِقَ

ما تَحْتَاجُ إِلَيْهِ :

إِلَيْكَ لُغَبَةُ سَبَاقِ زَوَارِقَ
مِغْنَطِيسِيَّةٌ لِشَخْصَيْنِ .
وَهِيَ تُظْهِرُ أَنَّ قُوَّةَ
الْمِغْنَطِيسِيَّةِ تَتَقَلُّ عَبْرَ
الْمَاءِ وَبَعْضِ أَنْوَاعِ الْمَوَادِّ
الْصُّلْبَةِ ، بِالْإِضَافَةِ إِلَى
الْهَوَاءِ .

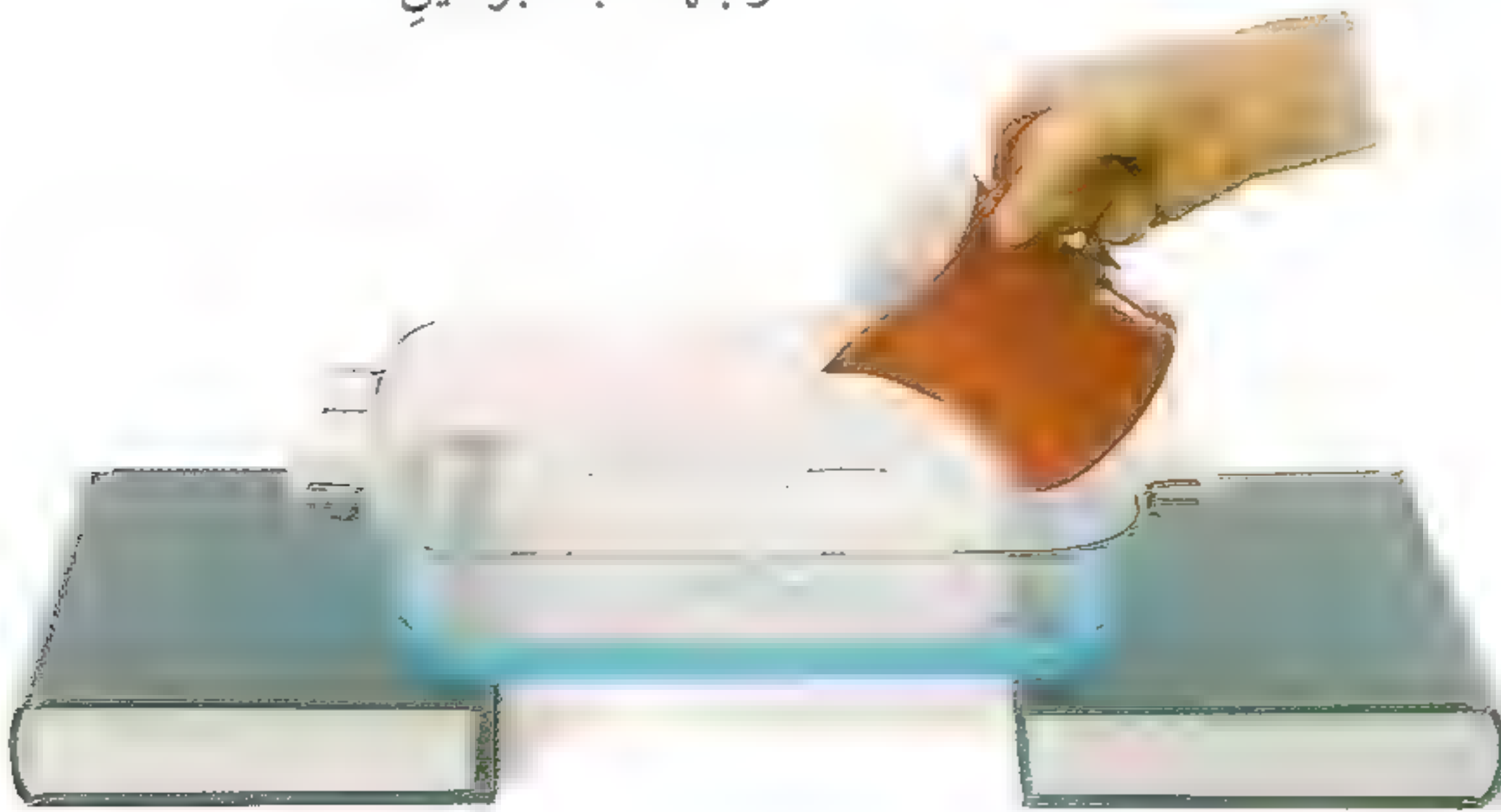


دَبُّوسَا
الرَّسْمِ مِنْ
أَسْفَلُ
وَالشُّرَاعَانِ
مِنْ أَعْلَى .

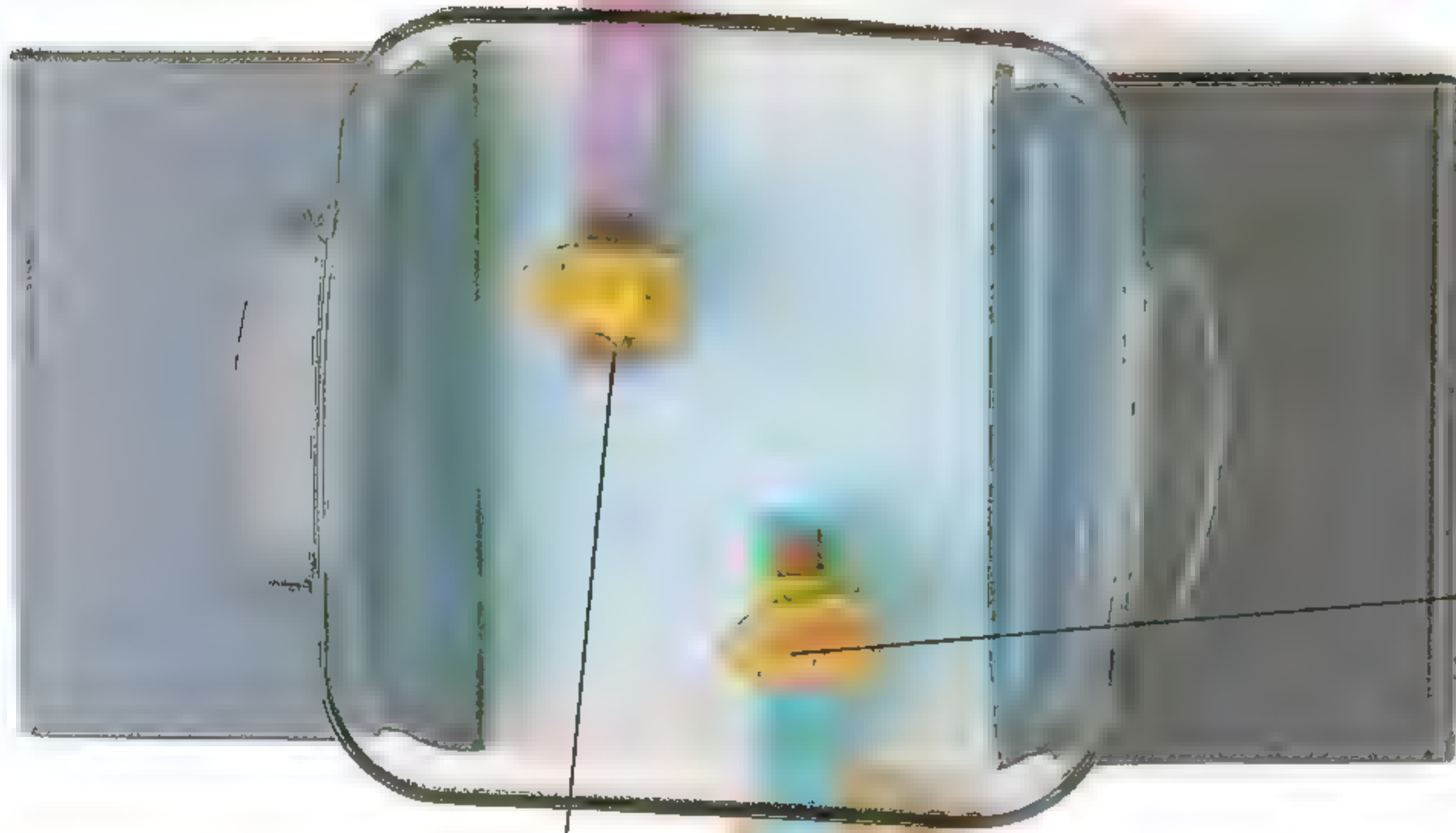
٢ اَعْمَلْ لِرَزَوْرَقَيْكَ شُرَاعَيْنِ مِنْ وَرَقٍ
وَتَبَّتْهُمَا بِالْذَّبُّوسَيْنِ .

١ اَعْرِزْ دَبُّوسَ رَسْمِ فِي كُلِّ مِنْ
زَوْرَقِي الْفَلِينِ .

٣ رَكِّزِ الطَّبَقَ عَبْرَ الْكِتَابَيْنِ
وَامْلَأْهُ بِالْمَاءِ .



٤ الصِّقْ بِكُلِّ مِسْطَرَةٍ
مِغْنَطِيسًا. عَوِّمِ الزُّورَقَيْنِ فِي
جَانِبِ وَاحِدٍ مِنَ الطَّبَقِ.



قُوَّةُ الْمِغْنَطِيسِ
تَنْتَقِلُ عَبْرَ الطَّبَقِ
وَالْمَاءِ إِلَى دَبُوسِي
الرَّسْمِ.

إِذَا حَرَّكَتِ الْمِغْنَطِيسَيْنِ
بِسُرْعَةٍ، فَإِنَّ قُوَّتَهُمَا تُصْبِحُ
أَبْعَدَ مِنْ أَنْ تَصِلَ إِلَى
الزُّورَقَيْنِ.

٥ لِيُمْسِكَ كُلُّ مِّنَ الْمُتَسَابِقَيْنِ
بِمِسْطَرَةٍ. وَلِيُدْفَعَ كُلُّ مِّنْهُمَا زَوْرَقَهُ
بِتَحْرِيكِ الْمِغْنَطِيسِ تَحْتَ الطَّبَقِ.

مَغَانِطُ فِي الْمَاءِ

هَذَا الْغَوَاصُّ يَخْتَبِرُ جُزْءًا مِنْ حَفَّارَةِ نَفْطٍ، عَلَى عُمُقِ ٣٠٠ مِترٍ تَحْتَ
الْمَاءِ. إِنَّهُ يَتَفَحَّصُ مَا إِذَا كَانَ فِيهَا تَلَفٌ. إِنَّ الْكَبْلَ الْمُسْتَخْدَمَ فِي الْفَحْصِ
مُثَبَّتٌ فِي مَكَانِهِ بِوَاسِطَةِ مَغَانِطٍ. وَهَذِهِ تَعْمَلُ تَحْتَ سَطْحِ الْمَاءِ كَمَا تَعْمَلُ
فِي الْبَرِّ.



قُطْبَانِ مِغْنَطِيسِيَانِ

لِقُطْبِي (طَرَفِي) الْمِغْنَطِيسِ اسْمَانِ مُخْتَلِفَانِ .
وَاحِدٌ هُوَ الْقُطْبُ الشَّمَالِيُّ وَالْآخَرُ هُوَ الْقُطْبُ
الْجَنُوبِيُّ . إِلَيْكَ كَيْفَ تَعْرِفُ أَحَدَهُمَا مِنْ
الْآخَرِ .

ما نَحْتَاجُ إِلَيْهِ :



خَط



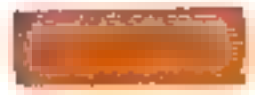
دِهَانْ

مُلَصَّقات



بِوَصْلَةٍ

فُرْشَةُ دِهَان



مَغْطِيس

۱۱۱
قضیہ

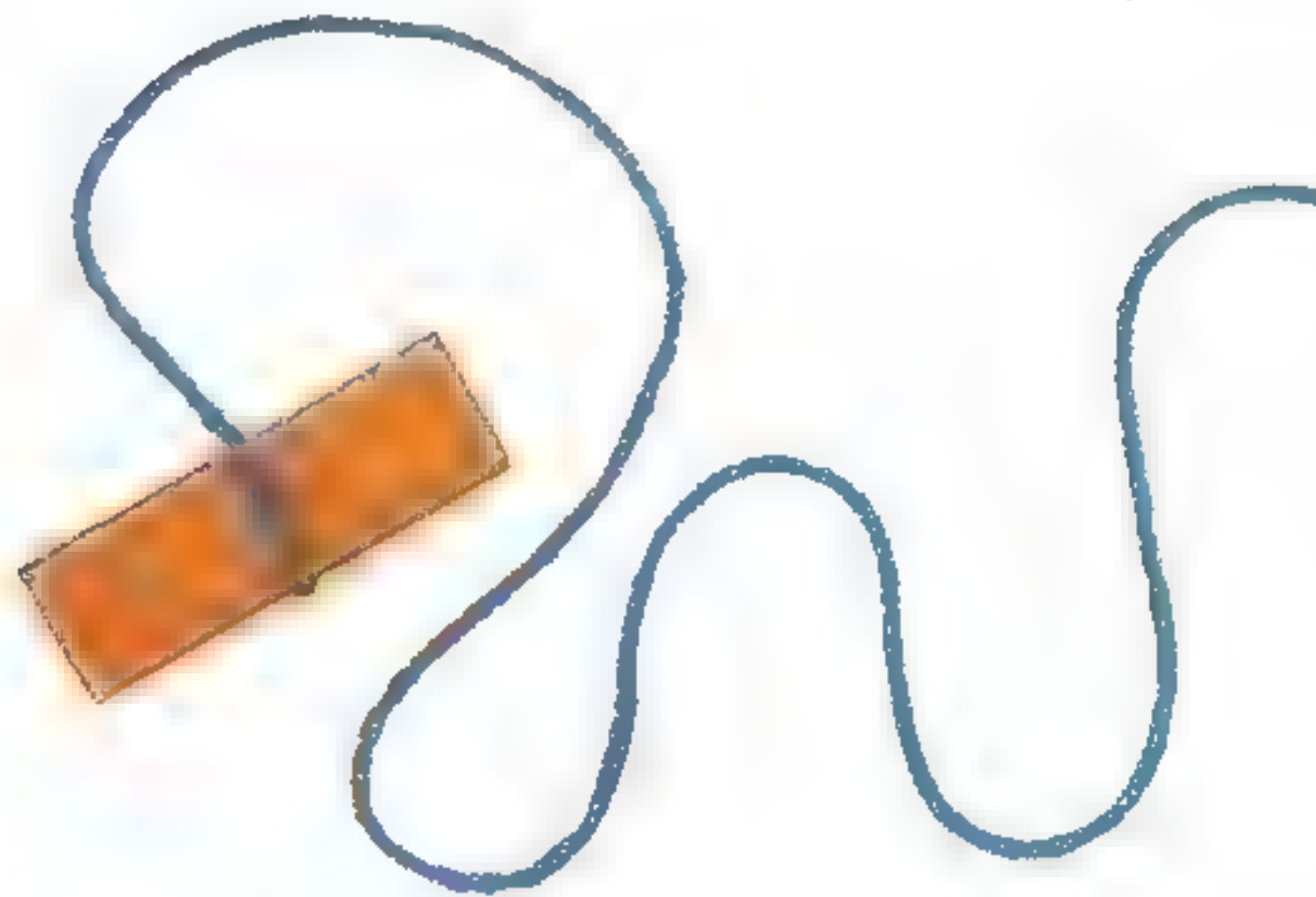
٢ اِرْفَعِ الْمِغْطِيسَ وَاتْرُكْهُ
يَسْتَقِرُّ.

يُشِيرُ قُطْبُ الْمِغْنَطِيسِ
الْجَنُوبِيِّ إِلَى الْجَنُوبِ.



وَيُشِيرُ قُطْبُ الْمَغْنَطِيسِ
الشَّمَالِيِّ إِلَى الشَّمَالِ.

١ إِعْقِدِ الْخَيْطَ حَوْلَ وَسْطِ
الْمِغْنَطِيسِ بِحَيْثُ يَتَوَازَنُ.



إِسْتَخْدِمُ بَوْصَلَةً
لِمَعْرِفَةِ جِهَةِ
الشَّمَالِ.

بوصلة مغنطيسية

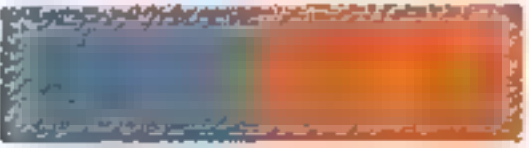
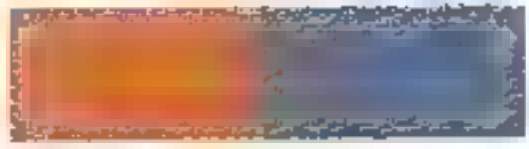
تُسَاعِدُكَ الْبَوْصَلَةُ عَلَى إِيجَادِ
طَرِيقِكَ. إِنَّ إِبْرَةَ الْبَوْصَلَةِ مِغْنَطِيسٌ،
يَكُونُ قُطْبُهَا الشَّمَالِيُّ فِي رَأْسِهَا
الْمُسْتَدِيقُ. وَهِيَ تُشِيرُ دَائِمًا إِلَى جِهَةِ
الشَّمَالِ.

٣ أَذْهِنِ الطَّرْفَ الَّذِي يُشِيرُ
إِلَى الْجَنُوبِ بِاللَّوْنِ الْأَزْرَقِ .
الطَّرْفُ الَّذِي يُشِيرُ إِلَى الشَّمَالِ
أَذْهِنَهُ بِاللَّوْنِ الْأَحْمَرِ .



قُطْبَانِ مُتَنَافِرَانِ

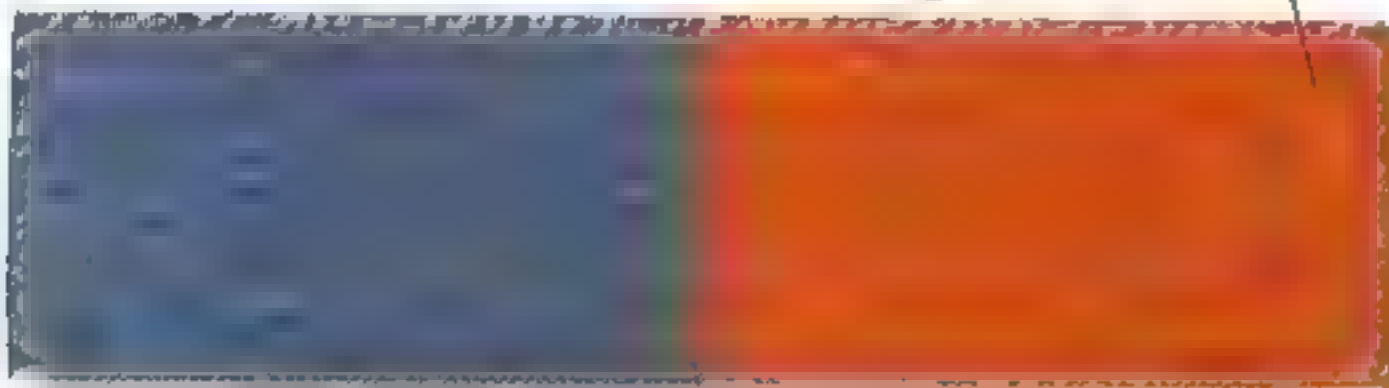
ما نَحْتَاجُ إِلَيْهِ:



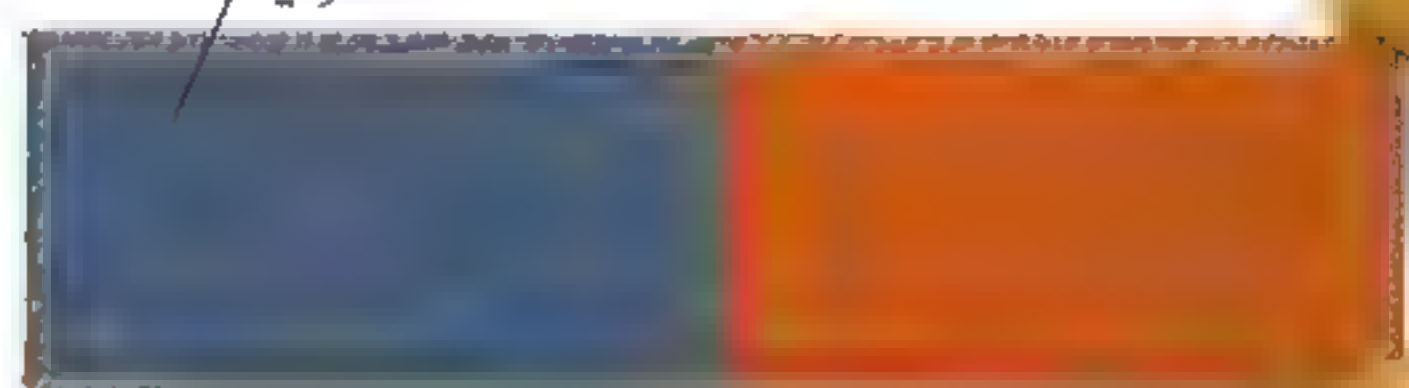
مِغْنَطِيسَانِ قُضِيبَانِ
وَقَدْ عَلِّمَ قُطْبَا كُلِّ مِنْهُمَا
(انْظُرْ ص ١٤)

الْمَغْنِطُ تَجْذِبُ الْأَشْيَاءَ ... إِلَى أَيِّ حَدٍّ يَصِحُّ ذَلِكَ؟ حَاوِلْ
أَنْ تَعْرِفَ مَا الَّذِي تَفْعَلُهُ الْمَغْنِطُ بَعْضُهَا بِبَعْضٍ. قَدْ تَتَجَادَبُ،
لَكِنَّهَا أَيْضًا قَدْ تَتَدَافَعُ، أَوْ "تَتَنَافَرُ". ذَاكَ يَتَوَقَّفُ عَلَى قُطْبَيْ
كُلِّ مِنَ الْمَغْنِطِ.

قُطْبُ شَمَالِي



قُطْبُ جَنُوبِي

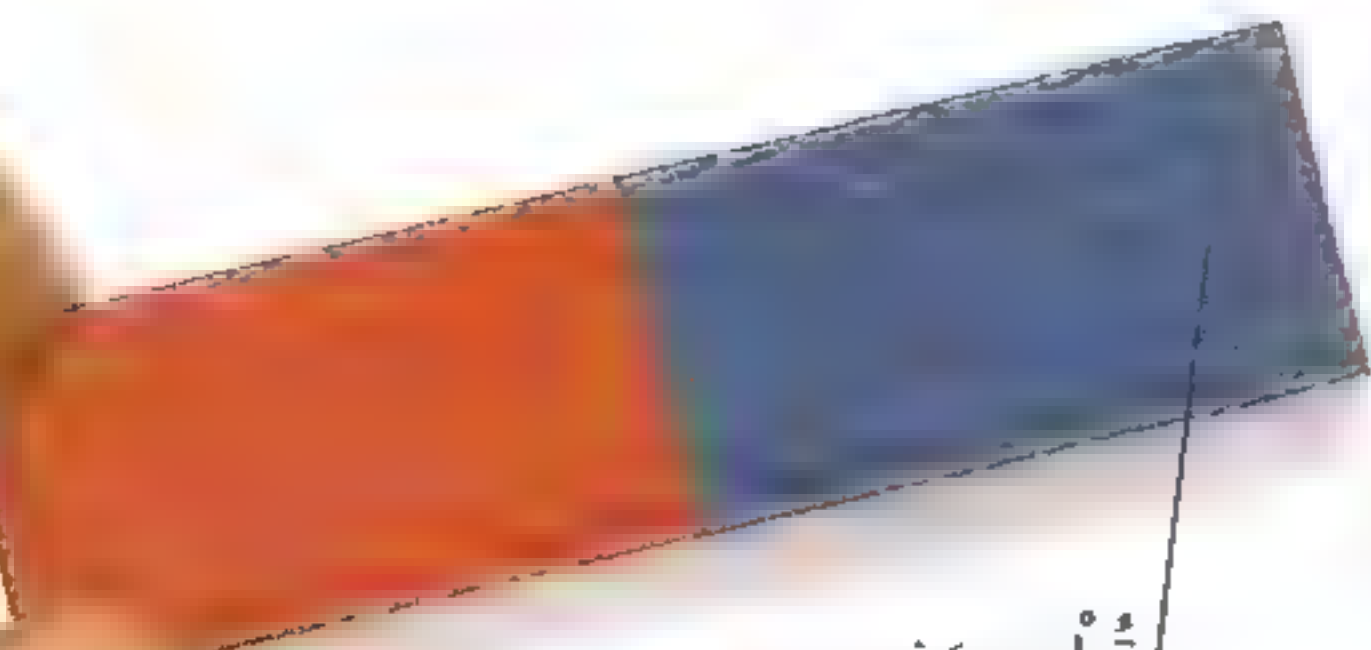


الْقُطْبَانِ الْمُتَنَافِرَانِ (شَمَال - جَنُوب
أَوْ جَنُوب - شَمَال) يَتَجَادَبَانِ.

١ ضَعِ الْمِغْنَطِيسَيْنِ عَلَى طَاوِلَةٍ، بِحَيْثُ يُوَاجِهُ الْقُطْبُ
الشَّمَالِيُّ قُطْبًا جَنُوبِيًّا. قَرِّبُهُمَا الْوَاحِدَ مِنَ الْآخَرِ. فَجَأَةً،
يَقْفِزُ الْوَاحِدُ مِنْهُمَا إِلَى الْآخَرِ.

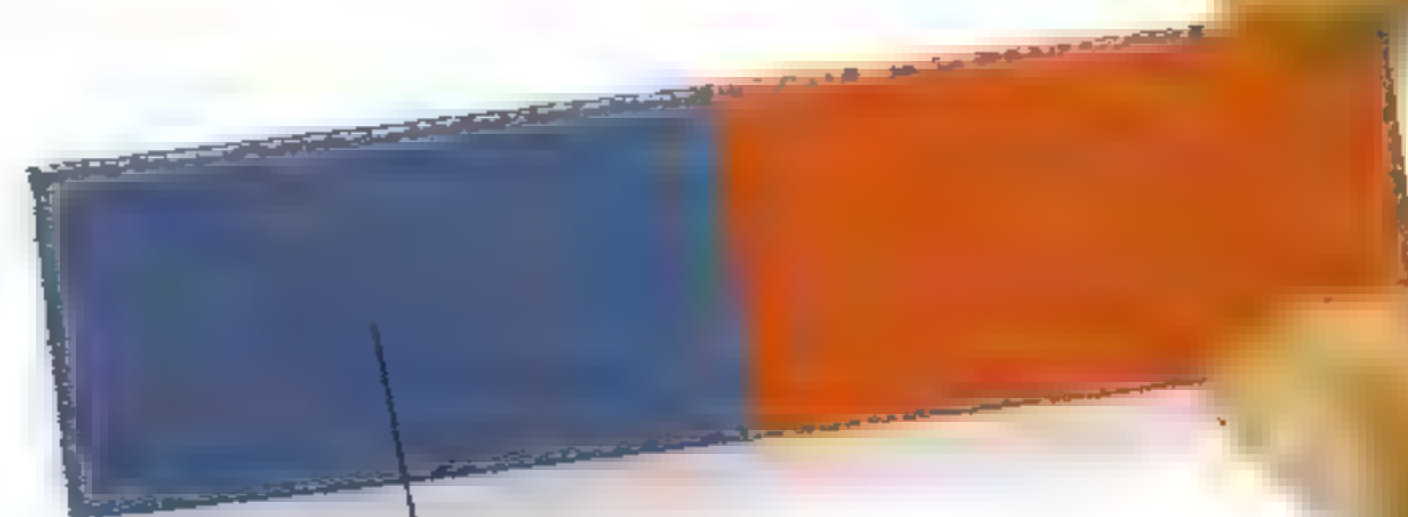
الْقُطْبَانِ الْمُتَمَاثِلَانِ (شَمَال - شَمَال
أَوْ جَنُوب - جَنُوب) يَتَنَافِرَانِ.

قُطْبُ جَنُوبِي



٢ الْآنَ جَرِّبِ الشَّيْءَ نَفْسَهُ، عَلَى أَنْ
يَتَوَاجَهَ قُطْبَانِ جَنُوبِيَّانِ. يَنْفَلِتُ
الْمِغْنَطِيسَانِ مِنْ يَدَيْكَ وَيَتَبَاعَدَانِ.

قُطْبُ جَنُوبِي



حَقْلُ غَامِضٍ

ما نَحْتَاجُ إِلَيْهِ:



غِطَاءٌ بِلَاسْتِيكِيٍّ



بُرَادَةٌ حَدِيدٌ



مِغْنَطِيسٌ قَضِيبِيٌّ

حَوْلَ كُلِّ مِغْنَطِيسٍ "حَقْلٌ مِغْنَطِيسِيٌّ" غَيْرُ مَرْتَبِيٍّ.
لِلْمِغْنَطِيسِ دَاخِلَ هَذَا الْحَقْلِ قُوَّةٌ. اسْتَخْدِمِ بُرَادَةَ
الْحَدِيدِ لِتَعْرِفَ مَجَالَ ذَلِكَ الْحَقْلِ. وَإِذَا تَكُونُ الْبُرَادَةُ
ضِمْنَ الْحَقْلِ الْمِغْنَطِيسِيِّ، فَإِنَّهَا تُشَكِّلُ حَوْلَ
الْمِغْنَطِيسِ نَسْقًا.



١ ضَعِ الْغِطَاءَ
فَوْقَ الْمِغْنَطِيسِ.



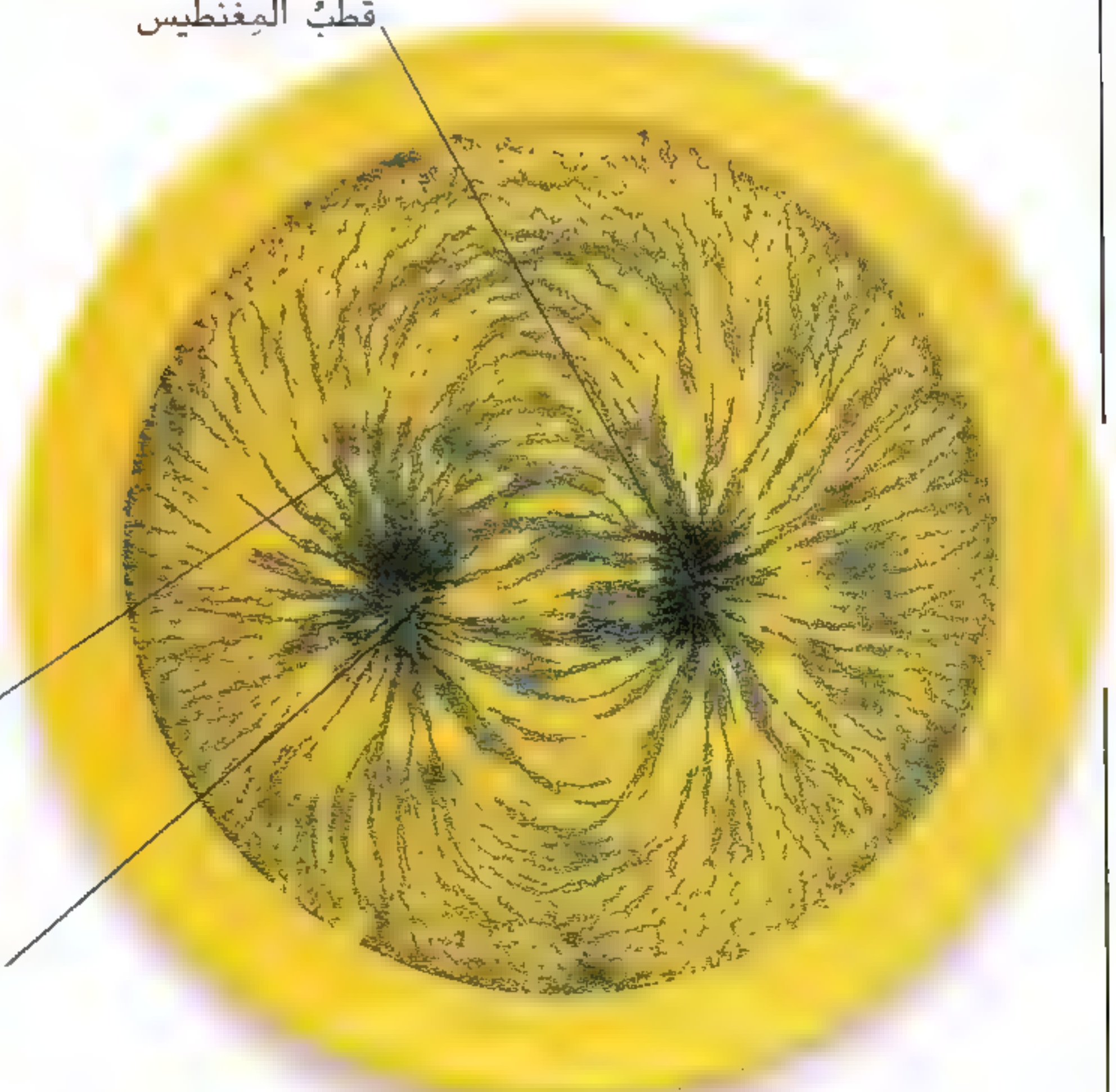
٢ رُسِّ بُرَادَةَ الْحَدِيدِ، بِطَءٍ، فَوْقَ
الْغِطَاءِ. انْقُرْهُ بِخَفَّةٍ بَيْنَ حَيْنٍ وَآخَرَ.

قُطْبُ الْمِغْنَطِيسِ

٣ تَرَسِّمِ الْبُرَادَةَ مَجَالَ الْحَقْلِ
الْمِغْنَطِيسِيِّ الْخَفِيِّ حَوْلَ الْمِغْنَطِيسِ وَتُبَيِّنِ
نَسْقَهُ.

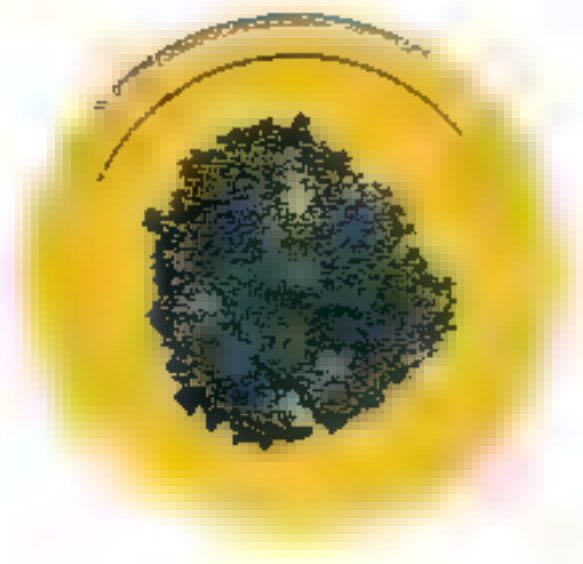
تُرَى خُطُوطُ النِّسْقِ كَيْفَ تَنْتَشِرُ قُوَّةُ الْمِغْنَطِيسِ
فِي خُرُوجِهَا مِنْهُ وَاتِّسَارِهَا حَوْلَهُ.

قُطْبُ الْمِغْنَطِيسِ



حُقُول شَغَالَة

اِكْتَشِفِ الْمَزِيدَ عَنِ الْحُقُولِ الْمِغْنَطِيسِيَّةِ! اِسْتَحْدِمْ
بُرَادَةَ الْحَدِيدِ لِتَعْرِفَ مَا يَحْدُثُ لِلْحَقْلِ الْمِغْنَطِيسِيِّ
عِنْدَمَا تُقَرِّبُ مِغْنَطِيسَيْنِ أَحَدَهُمَا مِنَ الْآخَرِ. لَاحِظْ
كَيْفَ تَتَغَيَّرُ الْحُقُولُ الْمِغْنَطِيسِيَّةُ إِذَا يَتَجَادَبُ مِغْنَطِيسَانِ
أَوْ يَتَنَافِرَانِ.



ما نَحْتَاجُ إِلَيْهِ:



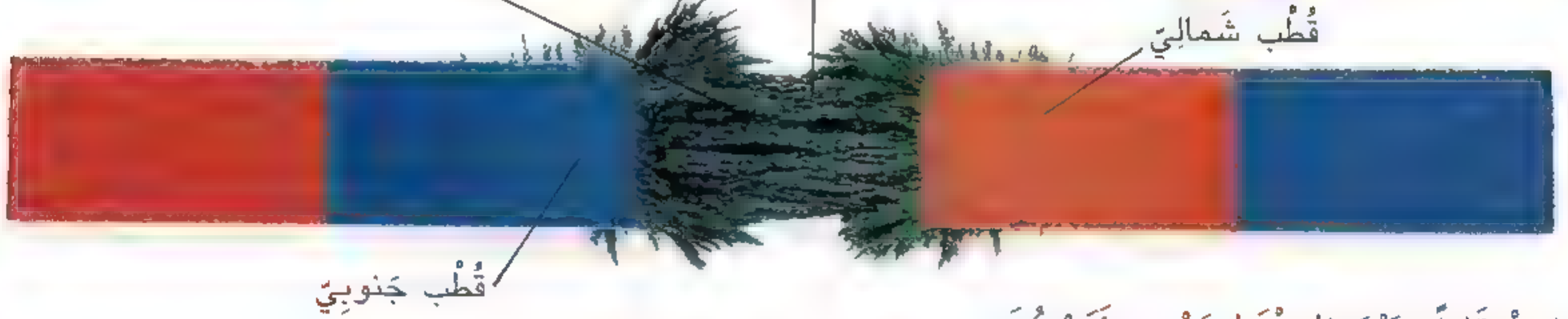
مِغْنَطِيسَانِ قُضِيَّيَانِ
عَلَّمَ قُطْبَا كُلِّ مِنْهُمَا

بُرَادَةُ حَدِيدٍ

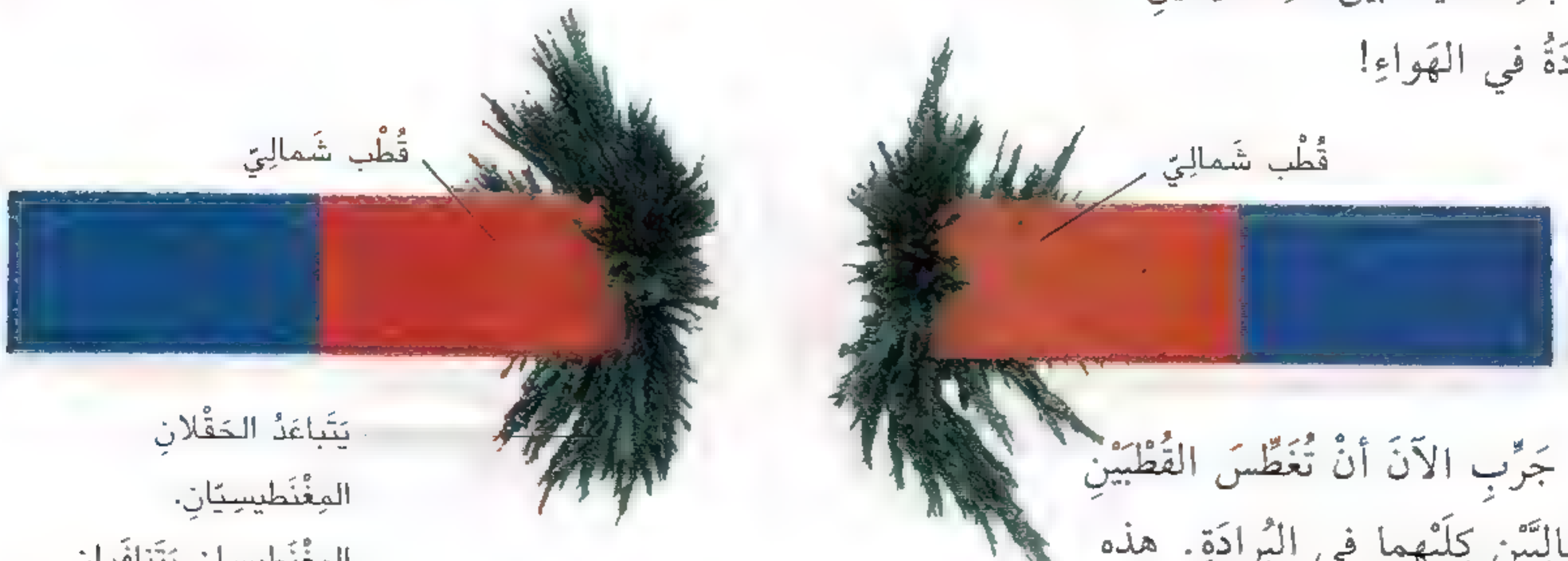
١ غَطِّسْ قُطْبًا شَمَالِيًّا وَاحِدًا وَقُطْبًا جَنُوبِيًّا
وَاحِدًا فِي بُرَادَةِ الْحَدِيدِ. ثُمَّ قَرِّبِ الْقُطْبَيْنِ
أَحَدَهُمَا مِنَ الْآخَرِ.

تُخْبَسُ بُرَادَةُ الْحَدِيدِ فِي
الْحَقْلِ الْمِغْنَطِيسِيِّ.

الْحَقْلَانِ الْمِغْنَطِيسِيَّانِ
حَوْلَ قُطْبَيْنِ مُتَغَايِرَيْنِ
يَجْتَمِعَانِ.



٢ بَاعِدْ قَلِيلًا بَيْنَ الْمِغْنَطِيسَيْنِ، فَتَضْمُدُ
الْبُرَادَةُ فِي الْهَوَاءِ!

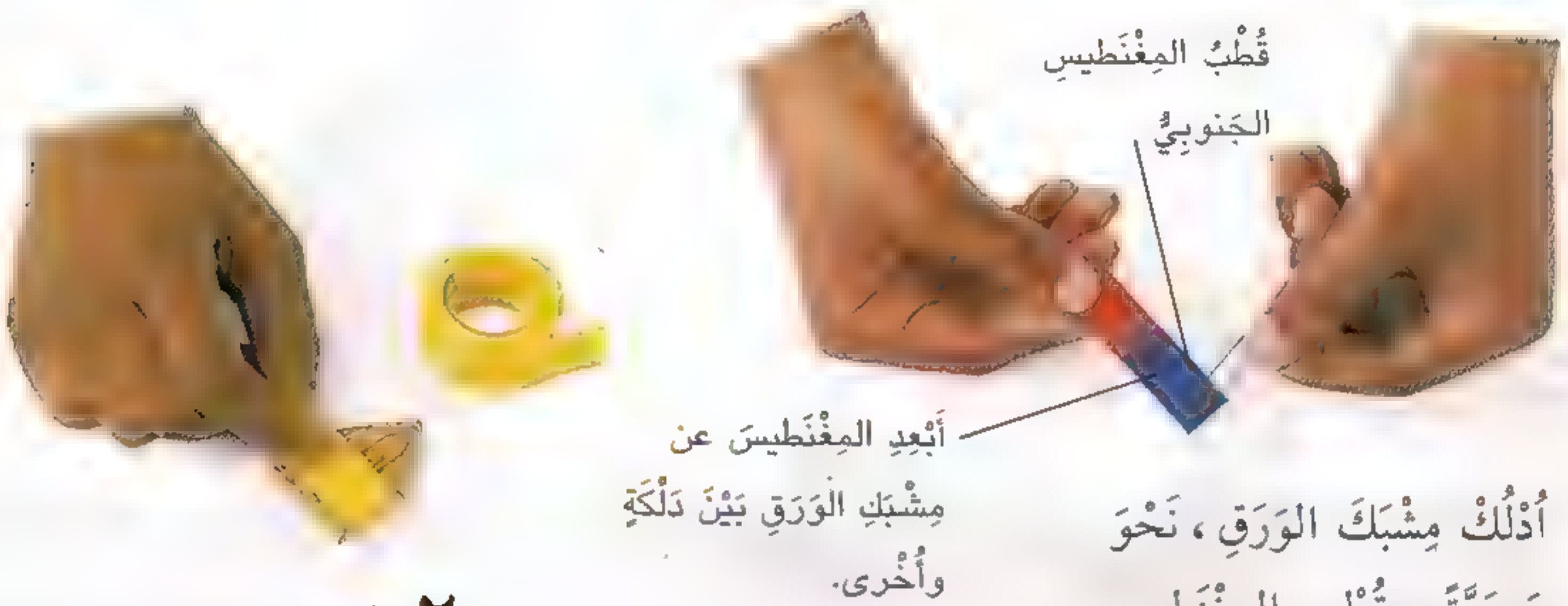
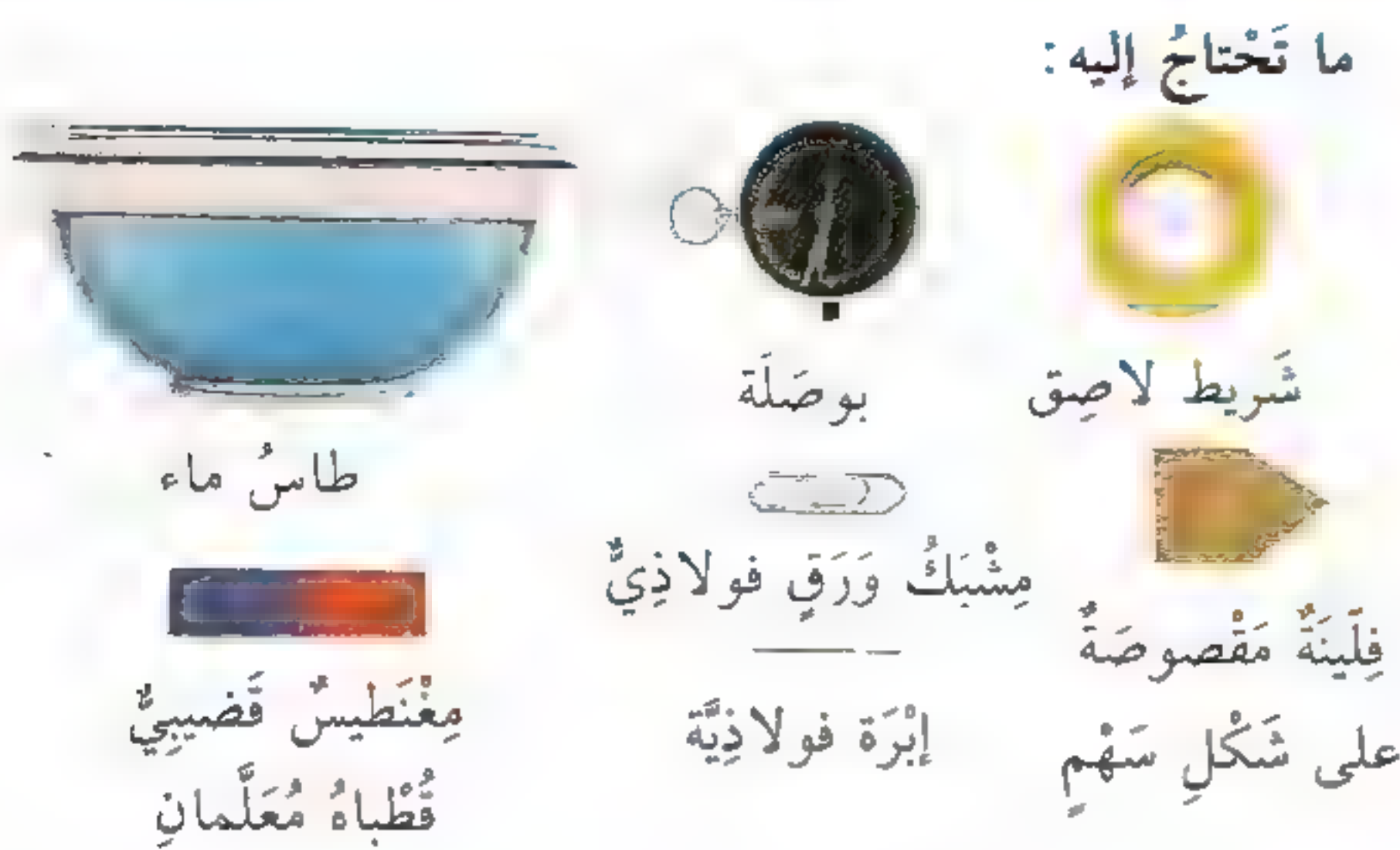


يَتَبَاعَدُ الْحَقْلَانِ
الْمِغْنَطِيسِيَّانِ.
الْمِغْنَطِيسَانِ يَتَنَافِرَانِ.

٣ جَرِّبِ الْآنَ أَنْ تُغَطِّسَ الْقُطْبَيْنِ
الشَّمَالِيَّيْنِ كِلَيْهِمَا فِي الْبُرَادَةِ. هَذِهِ
الْمَرَّةَ، تَنْفِرُ بُرَادَةُ كُلِّ مِنَ الْقُطْبَيْنِ مُرْتَدَّةً إِلَى الْوَرَاءِ.

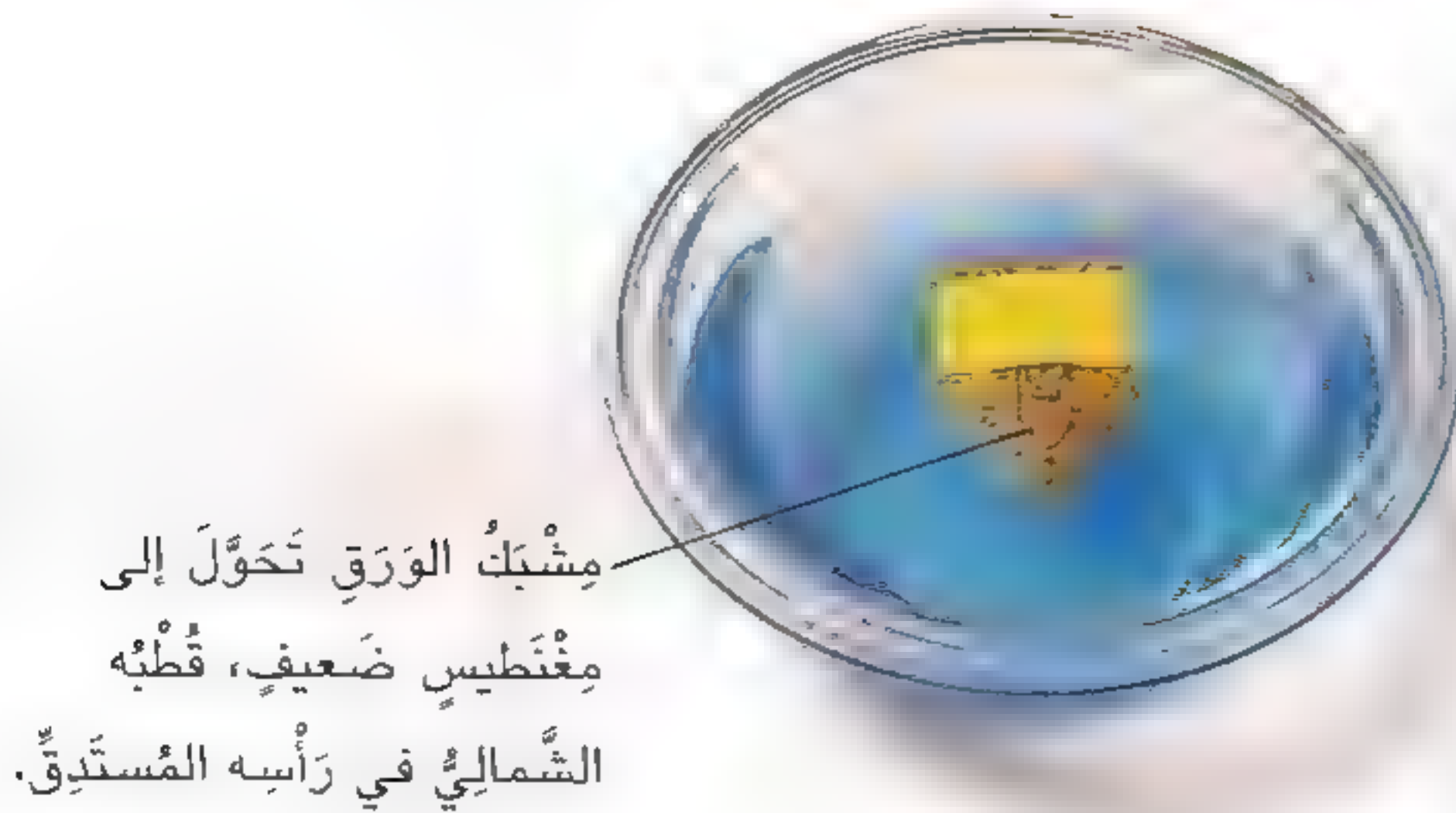
إِصْنَعْ مِغْنَطِيْسًا

حَوِّلْ إِبْرَةً وَمِشْبَكَ وَرَقٍ إِلَى مِغْنَطِيْسٍ
مِنْ صُنْعٍ مَنْزِلِيٍّ. هَذَا سَهْلٌ - لَكِنْ
أَيُّ الْقُطْبَيْنِ مِنْ كُلِّ مِغْنَطِيْسٍ هُوَ
الشَّمَالِيُّ وَأَيُّهُمَا الْجَنُوبِيُّ؟ اخْتَبِرِ
الْمَغْنِطَ لِتَعْرِفَ ذَلِكَ، ثُمَّ غَيِّرْ كُلًّا مِنَ
الْقُطْبَيْنِ.



٢ أَلْصِقِ مِشْبَكَ الْوَرَقِ إِلَى
الْفَلِيْنَةِ. عَوِّمُهَا فِي الْمَاءِ.

١ أَذْلُكُ مِشْبَكَ الْوَرَقِ، نَحْوَ
عِشْرِينَ مَرَّةً، بِقُطْبِ الْمِغْنَطِيْسِ
الْجَنُوبِيِّ. لِيَكُنِ الدَّلَالَةُ دَائِمًا فِي
اتِّجَاهِ رَأْسِ مِشْبَكَ الْوَرَقِ الْمُسْتَدِقِّ.



٣ حِينَ تَسْتَقِرُّ الْفَلِيْنَةُ،
اسْتَخْدِمِ الْبُوصْلَةَ
لِتَتَأَكَّدَ أَنَّ رَأْسَ مِشْبَكَ
الْوَرَقِ يُشِيرُ إِلَى جِهَةِ
الشَّمَالِ.

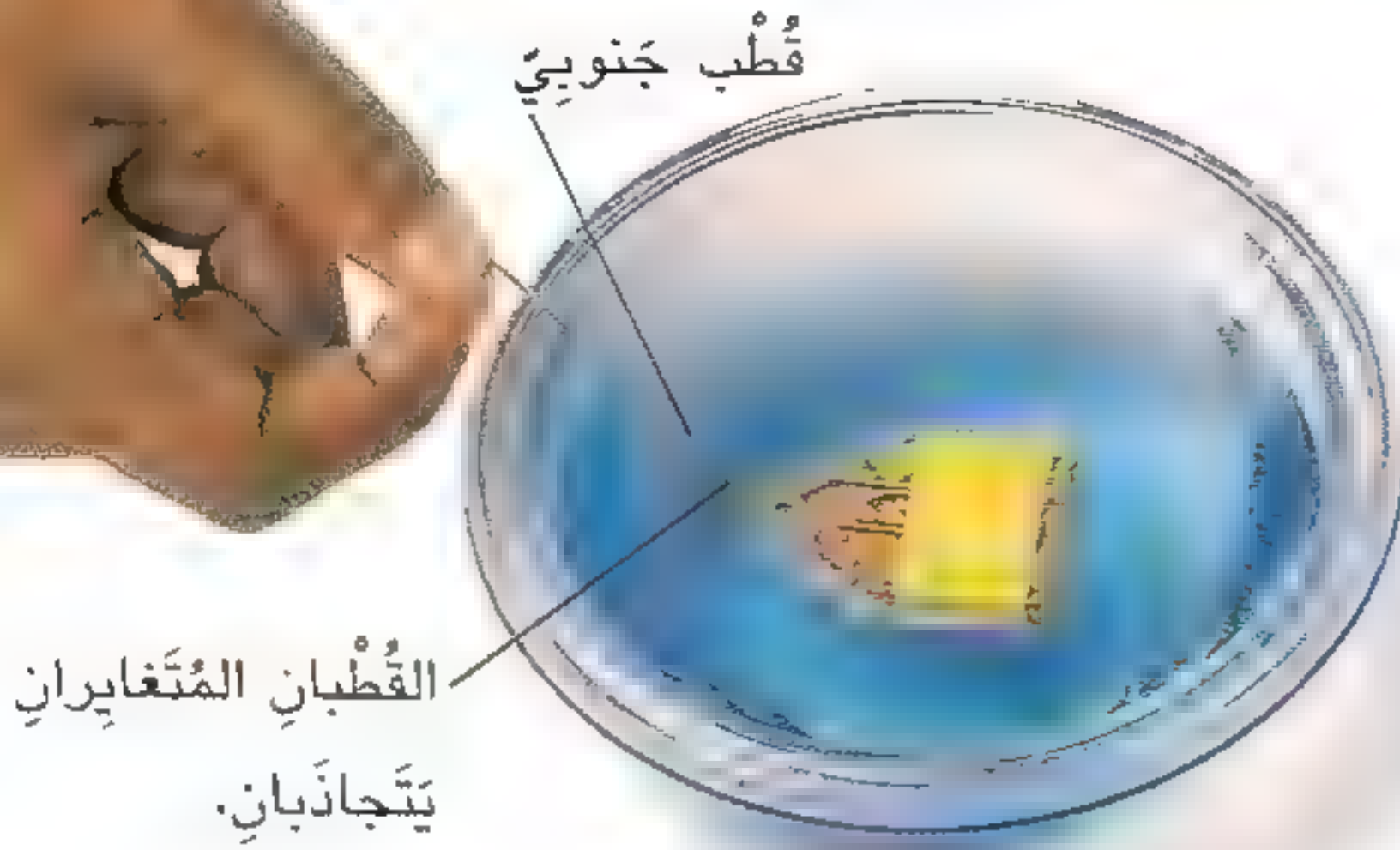


إِنَّ قُطْبَ الْمِغْنَطِيسِ الشَّمَالِيَّ يَجْعَلُ
عَيْنَ الْإِبْرَةِ قُطْبًا جَنُوبِيًّا.

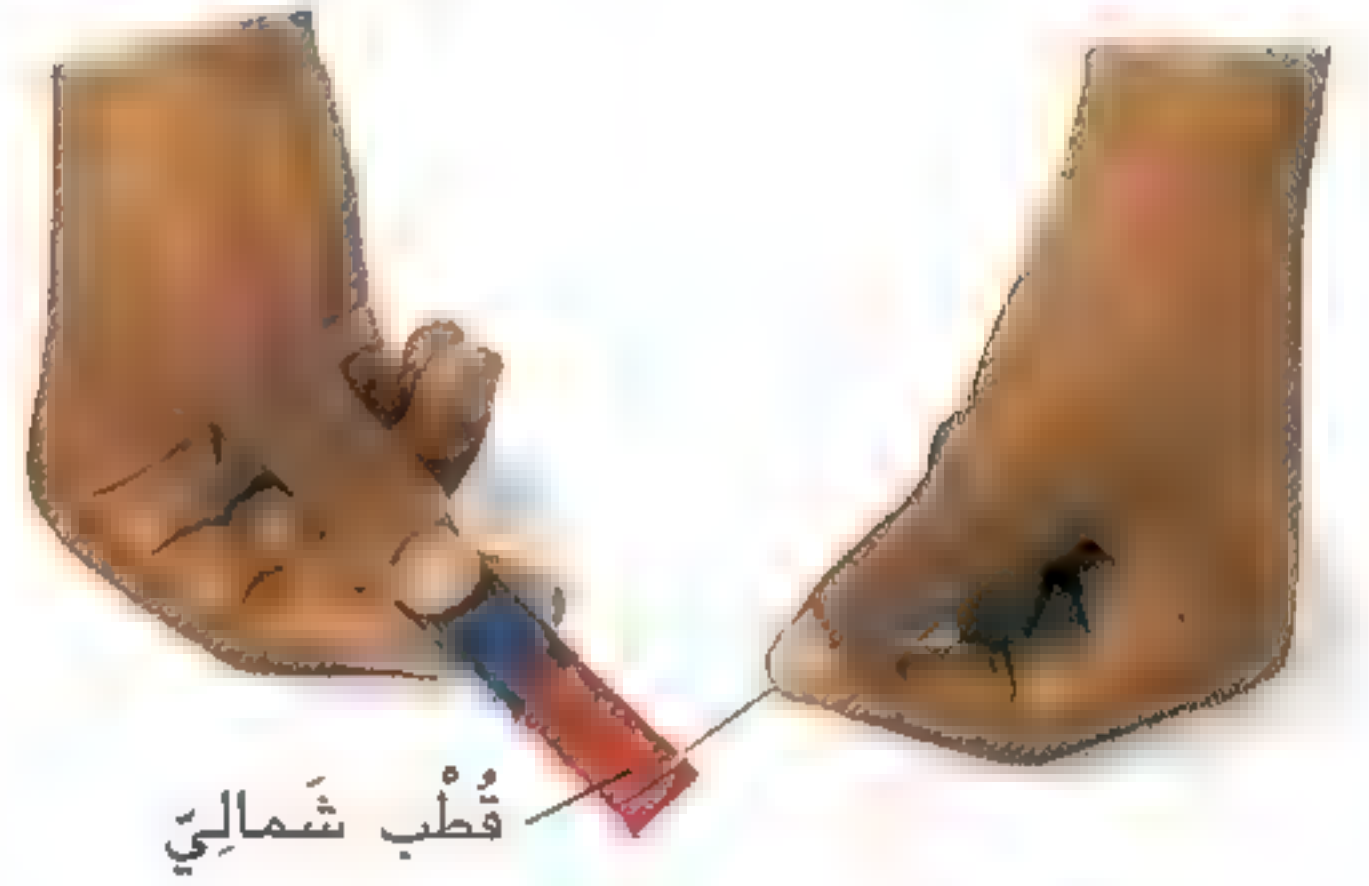


٤ أَدْلُكَ عَيْنَ الْإِبْرَةِ بِالْقُطْبِ

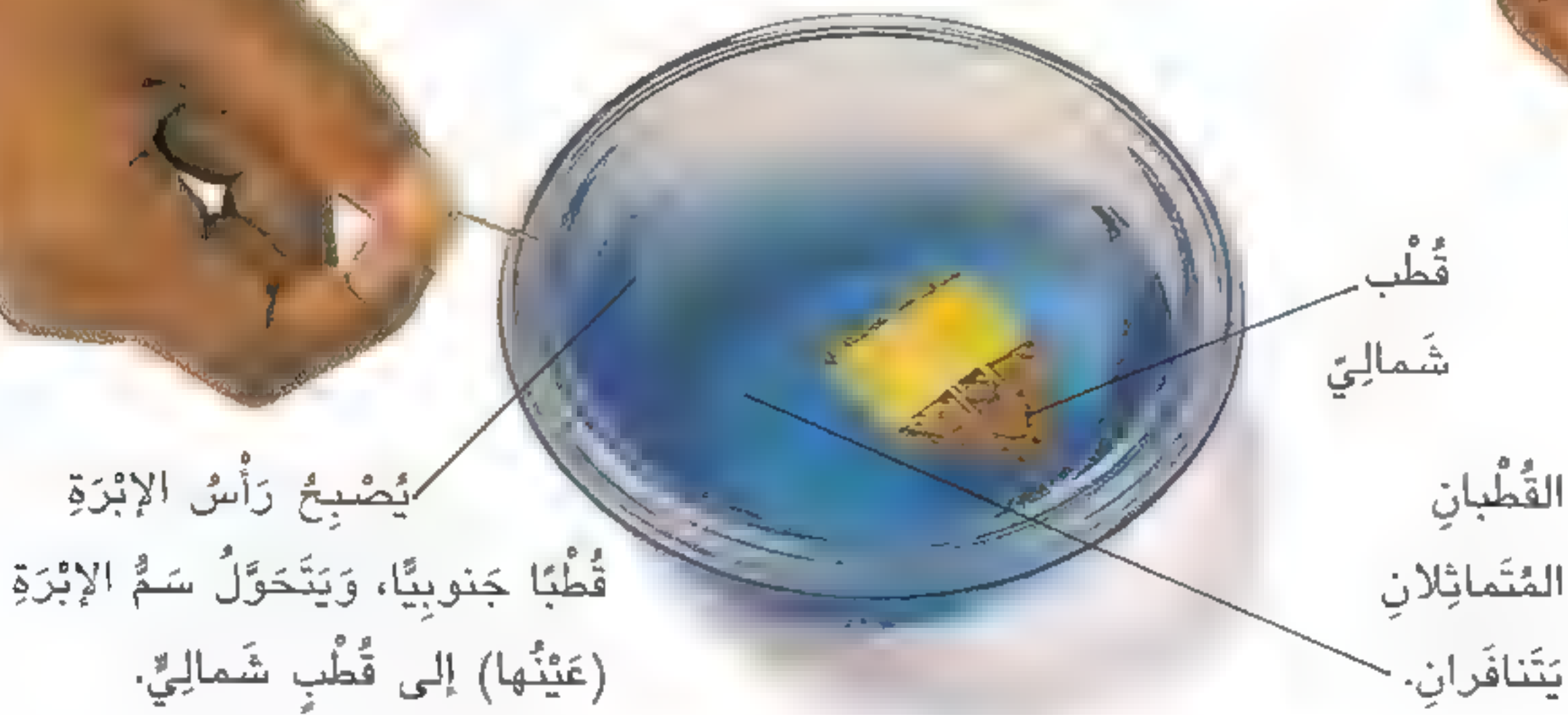
الشَّمَالِيَّ لِلْمِغْنَطِيسِ الْقُضِييِّ. هَذَا
يُحَوِّلُهَا إِلَى مِغْنَطِيسٍ.



٥ قَرَّبْ عَيْنَ الْإِبْرَةِ مِنْ رَأْسِ مِشْبَكِ الْوَرَقِ،
فَيَسْتَدِيرُ صَوْبَ الْإِبْرَةِ.



٦ أَدْلُكَ الْآنَ رَأْسَ الْإِبْرَةِ
بِقُطْبِ الْمِغْنَطِيسِ الشَّمَالِيِّ.



٧ قَرَّبْ عَيْنَ الْإِبْرَةِ مِنْ رَأْسِ مِشْبَكِ الْوَرَقِ
مَرَّةً ثَانِيَةً، فَيَبْتَعدَ عَنْهَا.

إِنْتَاجُ الْمَغَانِطِ

الْمَغَانِطُ مَصْنُوعَةٌ مِنَ الْفُولَادِ. يُصَبُّ الْفُولَادُ الْمُنْصَهَرُّ فِي قَوَالِبَ. يُتْرَكُ
الْفُولَادُ لِيَبْرُدَ فِي حَقْلٍ مِغْنَطِيسِيٍّ قَوِيٍّ. وَإِذَا يَبْرُدُ الْمَعْدِنُ وَيَصْلُبُ فَإِنَّهُ
يَتَحَوَّلُ إِلَى مِغْنَطِيسٍ.



تفاعل مُتَسَلِّس

إِعْرِفِ الْمَزِيدَ عَنِ الْحُقُولِ الْمِغْنَطِيسِيَّةِ، بِأَنْ تُعَلِّقَ كُرَيَّاتِ فُولَاذِيَّةً مِنْ مِغْنَطِيسٍ قَضِيبِيٍّ. لَاحِظْ كَيْفَ تَتَحَوَّلُ الْكُرَيَّاتُ الْفُولَاذِيَّةُ، إِذَا وَقَعَتْ فِي حَقْلٍ مِغْنَطِيسِيٍّ، إِلَى مَغَانِطٍ.

مَا نَحْتَاجُ إِلَيْهِ:



مِغْنَطِيسٌ قَضِيبِيٌّ



كُرَيَّاتُ فُولَاذِيَّة



الْحَقْلُ الْمِغْنَطِيسِيُّ
لِلْمِغْنَطِيسِ الْقَضِيبِيِّ يَصِلُ
إِلَى كُلِّ كُرْيَةٍ وَيَجْعَلُهَا
مِغْنَطِيسِيَّةً.

بِإِمْكَانِ الْحَقْلِ الْمِغْنَطِيسِيِّ
أَنْ يَجْتَازَ مَسَافَةً قَصِيرَةً
فِي الْهَوَاءِ لِيَصِلَ إِلَى
الْكُرَيَّاتِ الْفُولَاذِيَّةِ.

٢ الْمِغْنَطِيسُ يَحْمِلُ
سِلْسِلَةً مِنَ الْكُرَيَّاتِ
الْفُولَاذِيَّةِ. كُلُّ كُرْيَةٍ تَجْذِبُ
تِلْكَ الَّتِي فِي أَسْفَلِهَا.

٣ اِمْسِكِ الْكُرْيَةَ الْفُولَاذِيَّةَ الْعُلْيَا
وَأَبْعِدِ الْمِغْنَطِيسَ ببطءٍ. سُرْعَانِ مَا
تَأْخُذُ الْكُرَيَّاتُ فِي السَّقُوطِ.

١ ضَعِ كُرْيَةَ فُولَاذِيَّةً عَلَى
الْمِغْنَطِيسِ. أَضِفْ كُرَيَّاتٍ فُولَاذِيَّةً
أُخْرَى، وَاحِدَةً وَاحِدَةً.

اقهر مغنطيسا

المِغْنَطِيسُ الْقَوِيُّ يُمَسِكُ الْجِسْمَ بِقُوَّةٍ عَظِيمَةٍ. وَقَدْ يَضَعُ
انْتِزَاعُهُ بِأَصَابِعِكَ. مَعَ ذَلِكَ بِإِمْكَانِكَ أَنْ تَنْزِعَ الْجِسْمَ
بُسْهُولَةٍ حَتَّى دُونَ أَنْ تَلْمُسَهُ. كُلُّ مَا تَحْتَاجُهُ مِسْمَارٌ.

ما نَحْتَاجُ إِلَيْهِ:

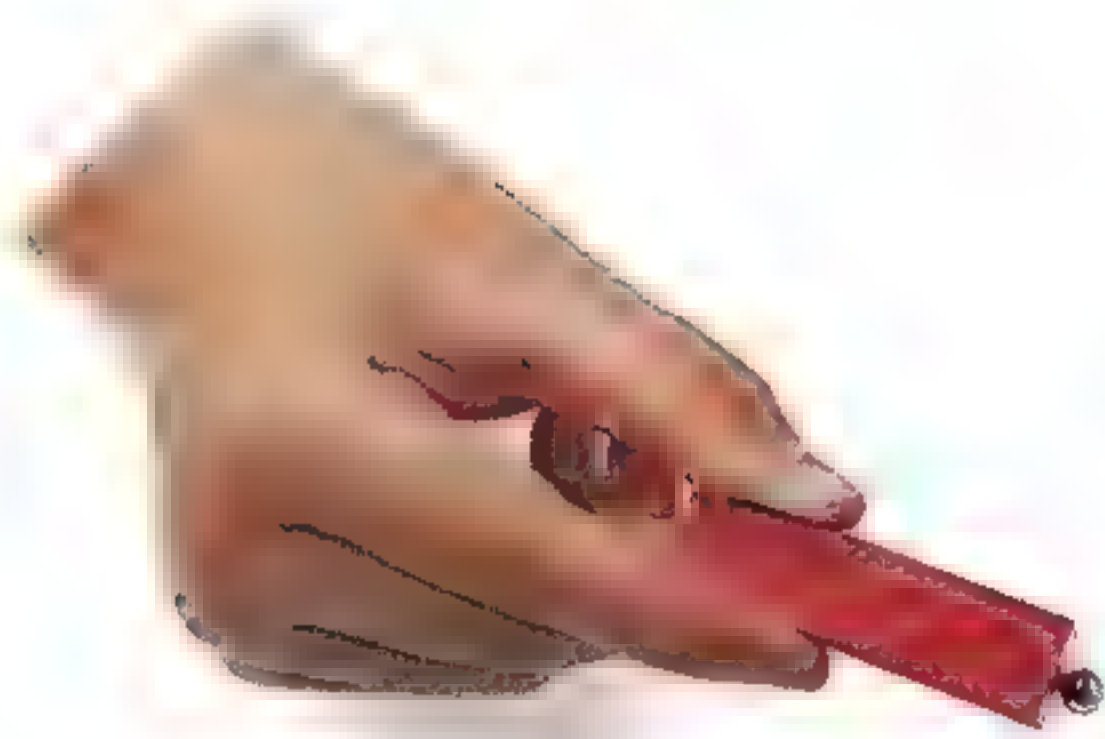
كُرَيَّةُ فَوَلَادِيَّةٍ

مِغْنَطِيسٌ قَاضِيٌّ



مِسْمَارٌ

١ تَفْحَصِ الْمِسْمَارَ لِتَتَأَكَّدَ أَنَّهُ
غَيْرُ مُمَغْنَطٍ. انْظُرْ إِذَا كَانَ يَجْتَذِبُ
الْكُرَيَّةَ الْفَوَلَادِيَّةَ.

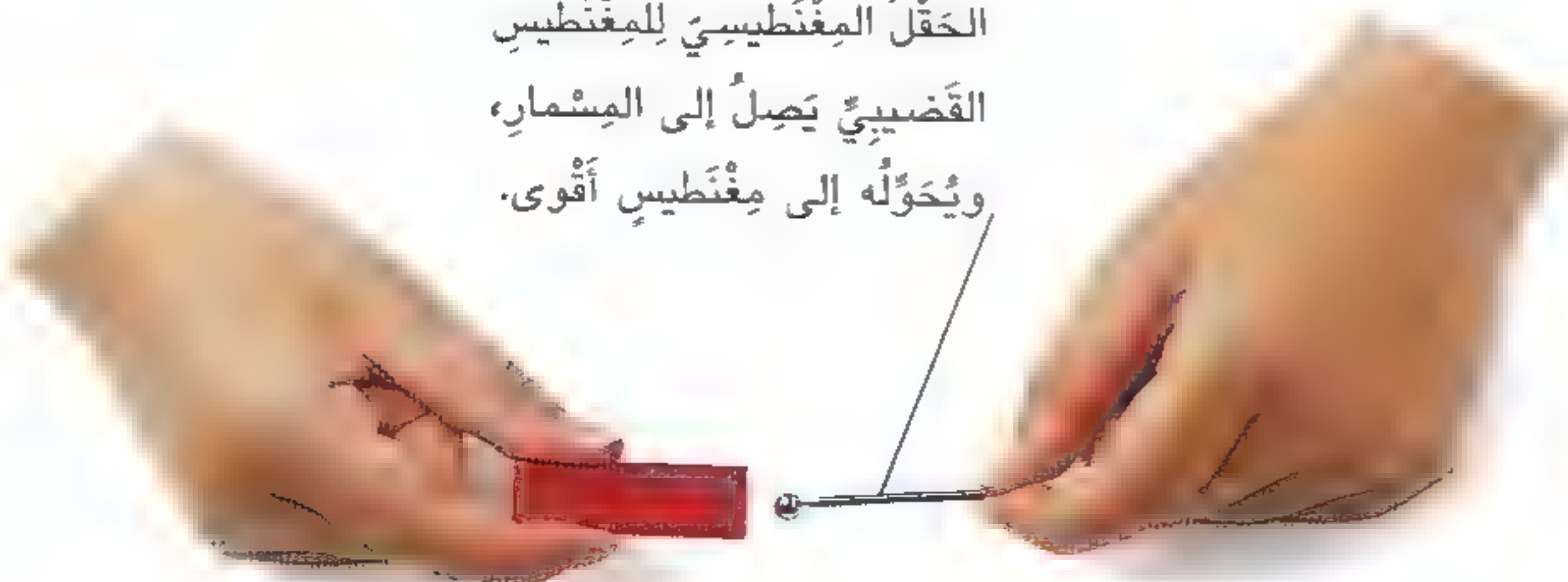


٢ اَلْتَقِطِ الْكُرَيَّةَ الْفَوَلَادِيَّةَ
بِالْمِغْنَطِيسِ.

٣ قَرِّبْ رَأْسَ الْمِسْمَارِ مِنَ الْكُرَيَّةِ
الْفَوَلَادِيَّةِ.



الْحَقْلُ الْمِغْنَطِيسِيُّ لِلْمِغْنَطِيسِ
الْقَاضِيِّ يَحِيلُ إِلَى الْمِسْمَارِ،
وَيُحَوِّلُهُ إِلَى مِغْنَطِيسٍ أَقْوَى.



٤ أَبْعِدِ الْمِسْمَارَ عَنِ
الْمِغْنَطِيسِ. الْكُرَيَّةُ
الْفَوَلَادِيَّةُ تَلْتَصِقُ
بِالْمِسْمَارِ!

قُوَّةُ مُحَرِّكَةٍ

ما نَحْتَاجُ إِلَيْهِ:

قَشَّةُ شُرْبٍ (شَفَاطَةٌ)

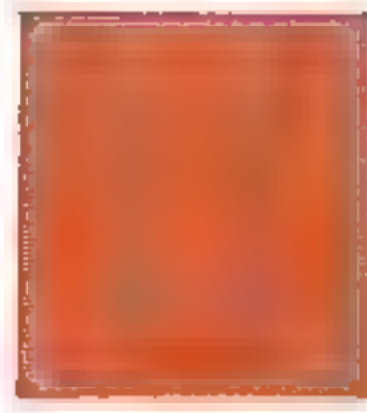


مِقَصَّرٌ

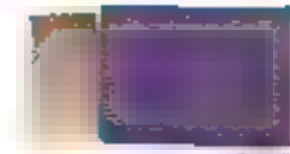


فِرْجَارٌ

مَعْجُونُ تَشْكِيلٍ



رُقْعَةُ كَرْتُونٍ



عُلْبَةُ كِبْرَيْتٍ

فَارِغَةٌ



شَرِيطٌ

لَاصِقٌ



مِغْنَطِيسَانِ

قَضِيَّتَانِ



عُودَا طَعَامٍ

إِصْنَعْ سَيَّارَةً لُغْبَةً وَاسْتَخْدِمْ
مِغْنَطِيسَيْنِ قَضِيَّتَيْنِ لِتَسِيرَها.
إِذَا صَنَعْتَ سَيَّارَتَيْنِ أَوْ أَكْثَرَ،
بِمُكَانِكَ أَنْ تُقِيمَ مَعَ رِفَاقِكَ
سِبَاقَ سَيَّارَاتٍ.



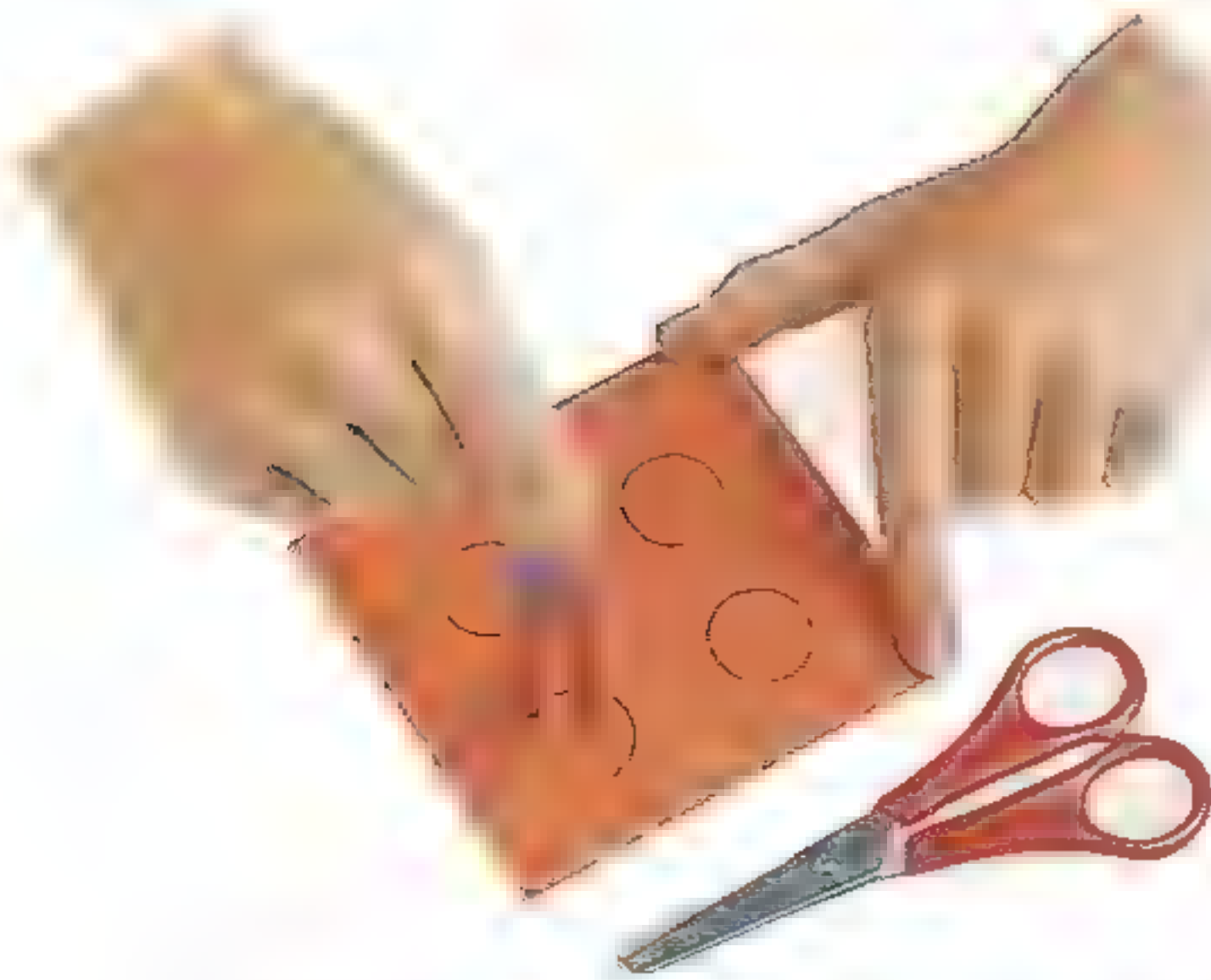
١ أَلْصِقْ أَحَدَ الْمِغْنَطِيسَيْنِ إِلَى
صَيْنَةِ عُلْبَةِ الْكِبْرَيْتِ.



٢ قُصَّ مِنْ قَشَّةِ الشُّرْبِ
قِطْعَتَيْنِ. الْقِطْعَتَانِ يَنْبَغِي أَنْ
تَكُونَا تَمَامًا بَعْرُضِ عُلْبَةِ
الْكِبْرَيْتِ.

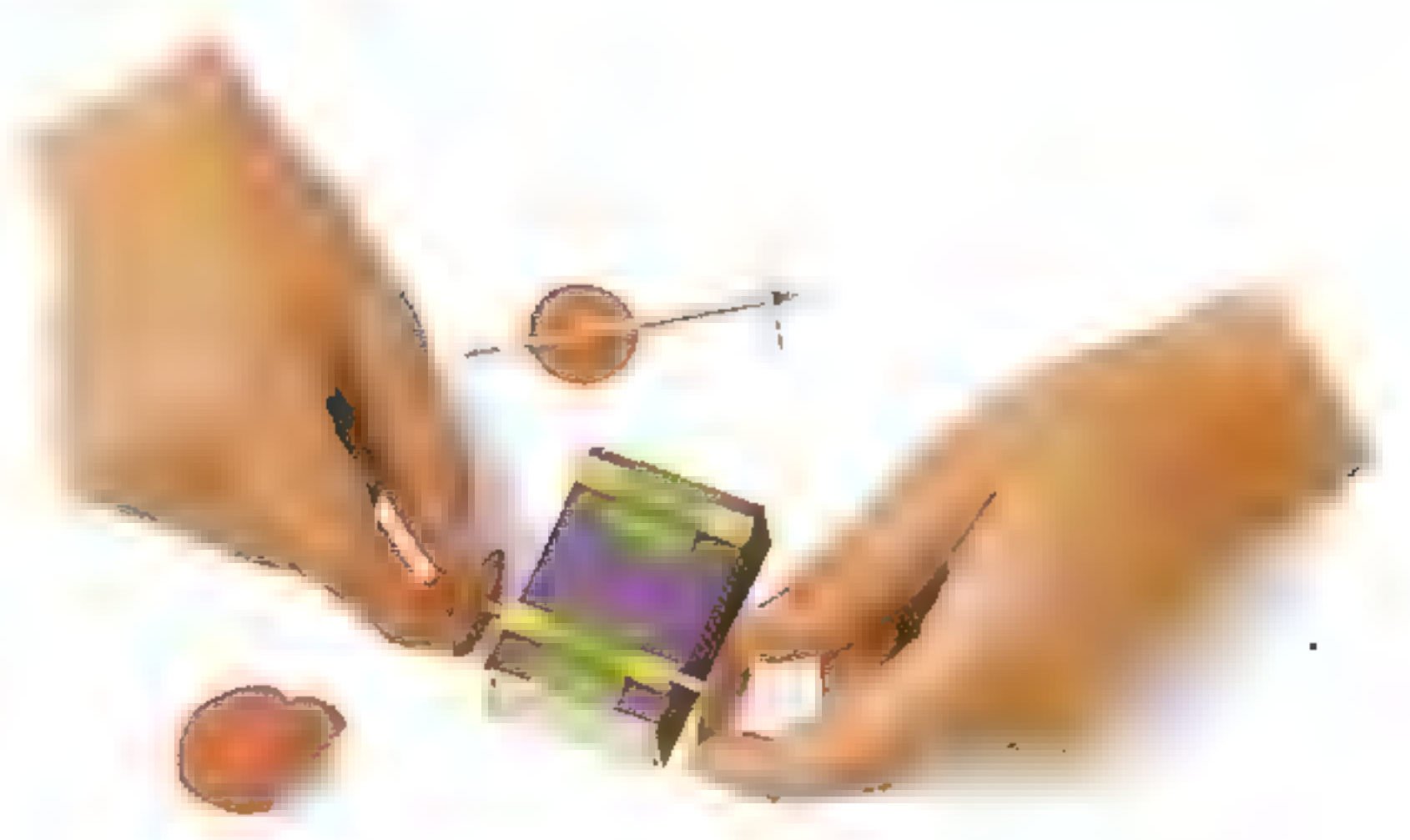


٣ أَلْصِقْ قِطْعَتَيِ الْقَشَّةِ إِلَى الْجُزْءِ الْخَارِجِيِّ
مِنْ عُلْبَةِ الْكِبْرَيْتِ. أَدْخِلِ الصَّيْنَةَ فِي الْعُلْبَةِ.

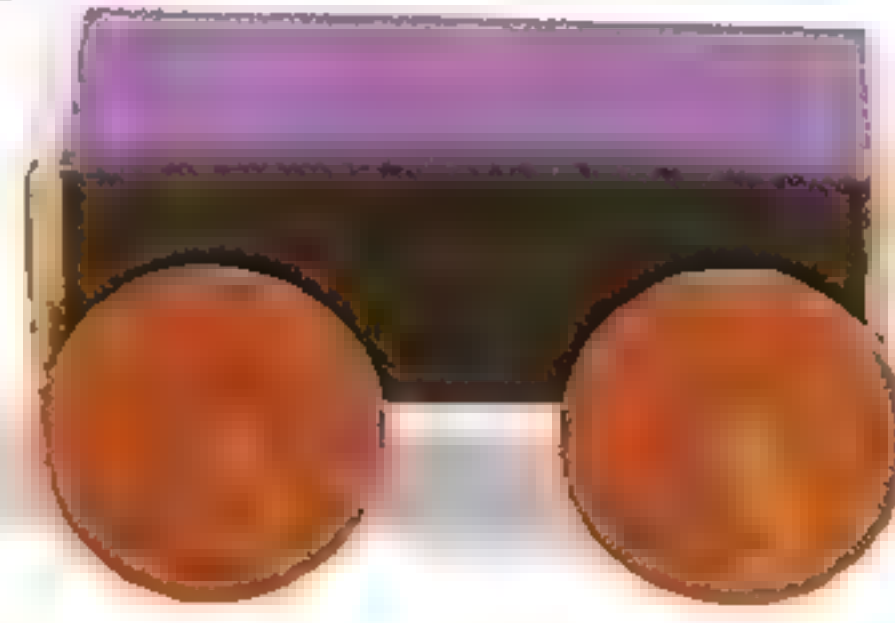


٤ اسْتَخْدِمِ الْفِرْجَارَ لِتَرْسُمَ عَلَى رُقْعَةِ الْكَرْتُونِ
أَرْبَعَ دَوَائِرَ. فَصِّلِ الدَّوَائِرَ.

٥ ⚠️ إِسْأَلْ رَاشِدًا أَنْ يُسَاعِدَكَ فِي غَرْزِ
عَوْدِي الطَّعَامِ فِي الْقَشَّتَيْنِ وَمَرَاكِزِ الدَّوَائِرِ
الْكَرْتُونِيَّةِ. ضَعْ مَعْجُونَ تَشْكِيلِ فَوْقَ رُؤُوسِ
العَوْدَيْنِ.



إِذَا قَرَّبْتَ قُطْبًا شَمَالِيًّا مِنْ قُطْبِ
شَمَالِيٍّ، أَوْ قُطْبًا جَنُوبِيًّا مِنْ قُطْبِ
جَنُوبِيٍّ، يَتَنَافَرُ الْقُطْبَانِ فَتَتَدَفَّعُ
السَّيَّارَةُ.



٦ سَيَّارَتُكَ الْآنَ جَاهِزَةٌ لِلانْطِلَاقِ. قَرِّبْ
مِنْهَا الْمِغْنَطِيسَ الْآخَرَ، فَتَتَدَفَّعُ السَّيَّارَةُ
مُبْتَعِدَةً عَنْهُ.

قِطَارٌ عَائِمٌ

هَذَا نَوْعٌ جَدِيدٌ مِنَ الْقِطَارَاتِ لَا عَجَلَاتٍ لَهُ. إِنَّهُ يَسِيرُ دُونَ أَنْ يَمَسَّ
السَّكَّةَ. إِنَّ فِي الْقِطَارِ وَفِي السَّكَّةِ مَغَانِطَ مُتَنَافِرَةً. الْقُوَّةُ الْمِغْنَطِيسِيَّةُ
تَحْمِلُ الْقِطَارَ وَتَجْعَلُهُ يَطْفُو فَوْقَ السَّكَّةِ. الْمَغَانِطُ أَيْضًا تُسِيرُ
الْقِطَارَ.

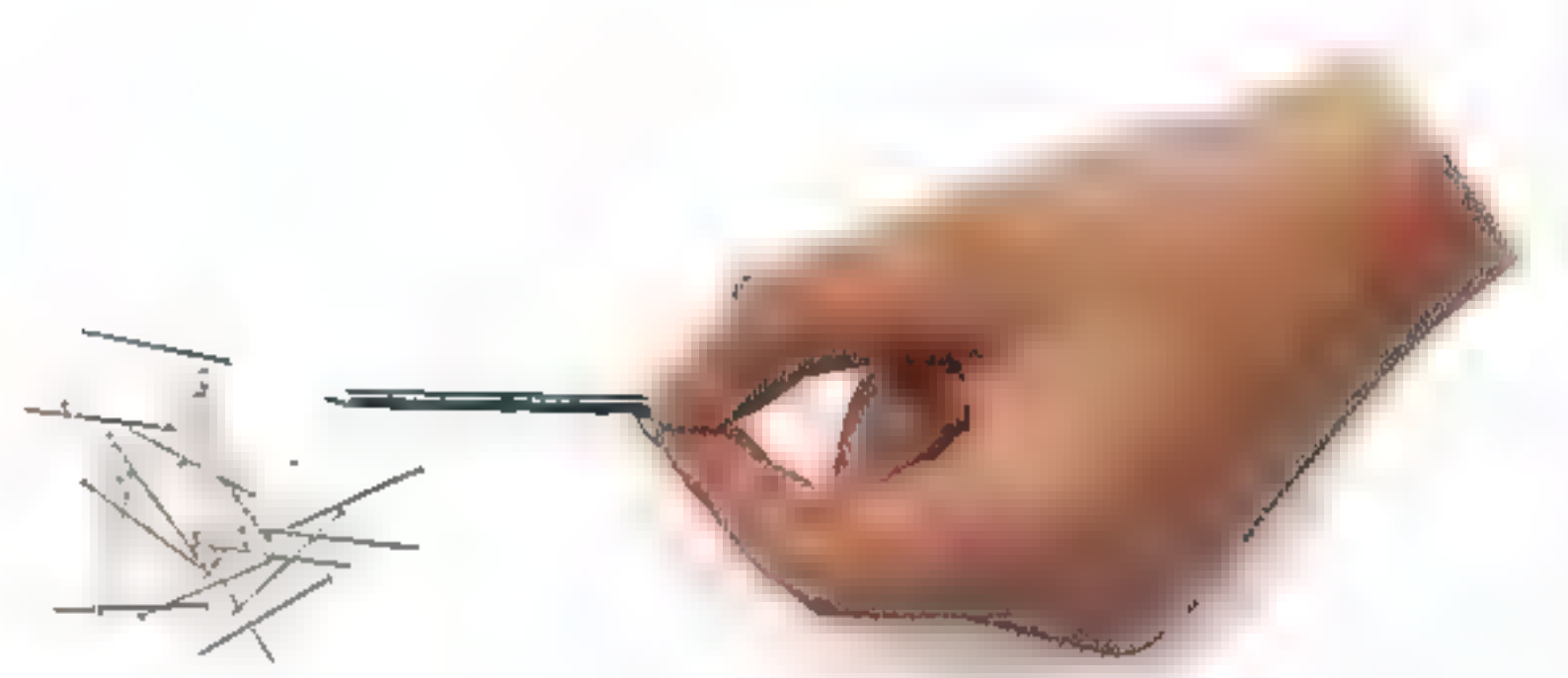


مِغْنَطِيس كَهْرَبَائِيّ

ما نَحْتَاجُ إِلَيْهِ:



الْمِغْنَاظُ الْقَضِييَّةُ وَالنُّضُويَّةُ دَائِمًا مِغْنَطِيسِيَّةٌ. لَكِنْ بِإِمْكَانِكَ أَنْ تَصْنَعَ مِغْنَطِيسًا كَهْرَبَائِيًّا، تُشْغَلُهُ أَوْ تُعْطَلُهُ بِمِفْتَاحٍ. هَذَا النَّوعُ مِنَ الْمِغْنَاظِ يَشْتَغَلُ إِذَا تَسَرَّى الْكَهْرَبَاءُ فِي سِلكٍ فَيَتَشَكَّلُ حَوْلَهُ حَقْلٌ مِغْنَطِيسِيٌّ.

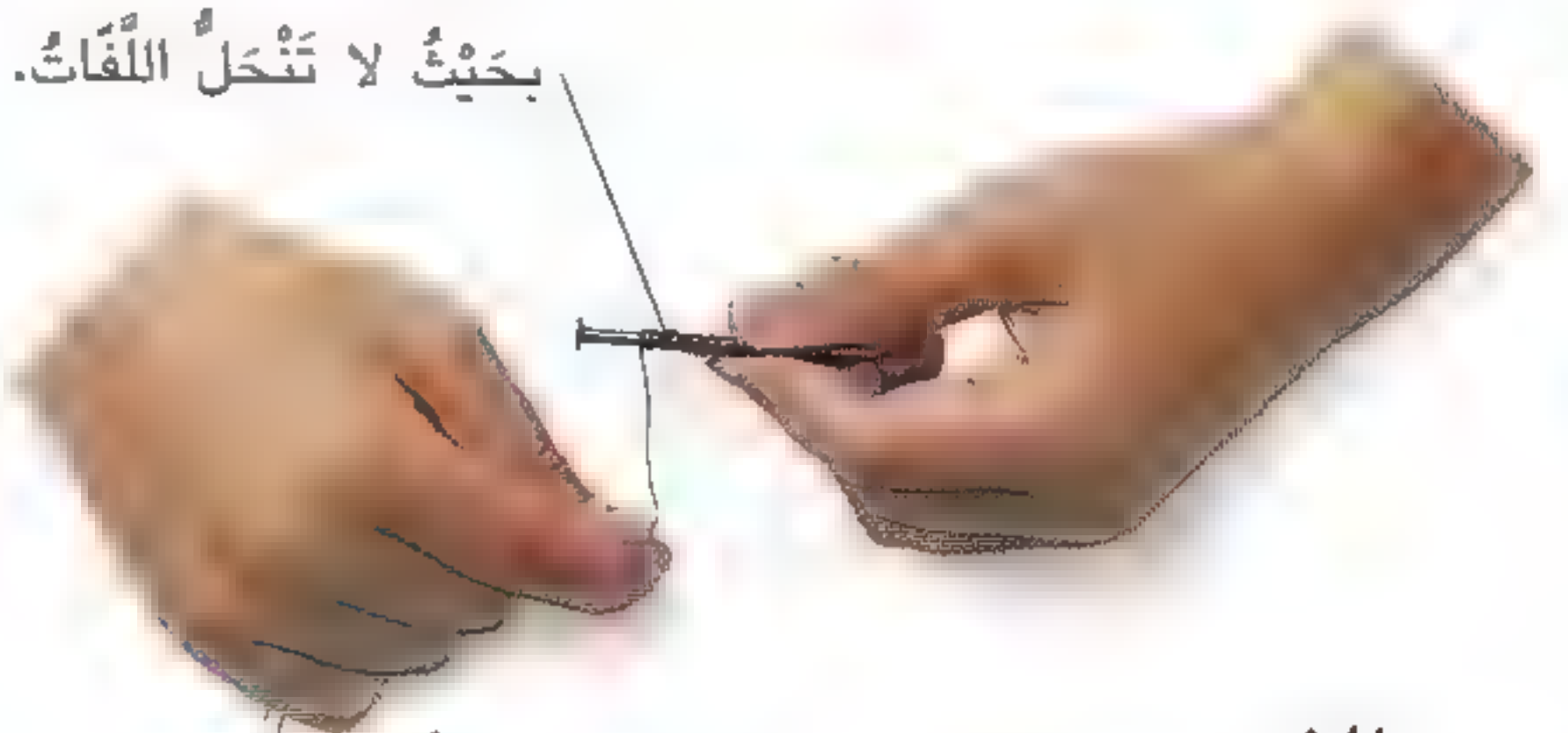


١ تَفَحَّصْ أَنَّ الْمِسمَارَ غَيْرُ مُمَغْنَطٍ فَلَا يَلْتَقِطُ الدَّبَابِيسَ.

٢ اِعْقِدِ السِّلكَ حَوْلَ رَأْسِ الْمِسمَارِ.



اِعْقِدِ اللَّفَّةَ الْآخِرَةَ بِحَيْثُ لَا تَنَحُلُ اللَّفَّاتُ.



٣ لُفَّ السِّلكَ حَوْلَ الْمِسمَارِ لَفًّا مَلَزُوزًا. اِعْمَلْ نَحْوَ ١٠٠ لَفَّةٍ، كُلُّهَا فِي اتِّجَاهٍ وَاحِدٍ.

٤ صِلْ طَرَفِي السِّلكِ بِطَرَفِي تَوْصِيلِ الْبَطَّارِيَّةِ.

٥ اخْتَبِرِ الْمِشْمَارَ ثَانِيَةً. الْآنَ
يَلْتَقِطُ الدَّبَابِيْسَ.

يَسْرِي فِي السُّلْكِ تَيَّارُ
كَهْرَبَائِيٍّ، وَيَصِلُ حَقْلُهُ
الْمِغْنَطِيسِيَّ إِلَى الْمِشْمَارِ،
فَيُحَوِّلُهُ إِلَى مِغْنَطِيسٍ.



٦ انْزِعِ الْأَسْلَاكَ مِنَ الْبَطَّارِيَّةِ
فَيَنْقَطِعُ التَّيَّارُ الْكَهْرَبَائِيُّ، وَتَسْقُطُ
الدَّبَابِيْسُ عَنِ الْمِشْمَارِ.

عِنْدَمَا يَنْقَطِعُ التَّيَّارُ الْكَهْرَبَائِيُّ، يَزُولُ
الْحَقْلُ الْمِغْنَطِيسِيَّ.

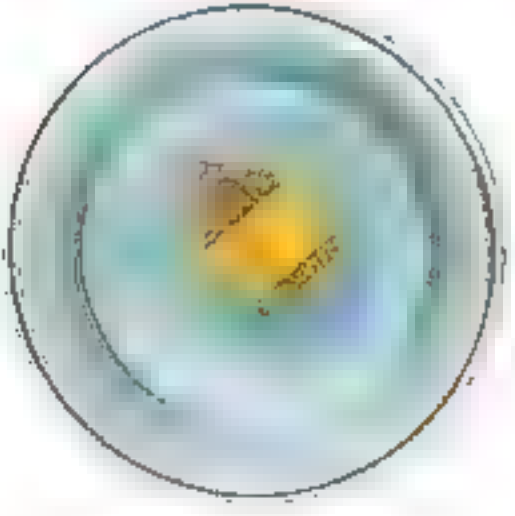
نَاقِلَةُ مَعَادِنَ
تُسْتَخْدَمُ الْمَغْنِطُ الْكَهْرَبَائِيَّةُ فِي الرُّوَافِعِ لِرَفْعِ خُرْدَةِ الْحَدِيدِ
وَالْفُولاذِ. يَسْرِي فِي الْمِغْنَطِيسِ الْكَهْرَبَائِيَّ تَيَّارُ كَهْرَبَائِيٍّ قَوِيٍّ.
تَلْتَصِقُ الْخُرْدَةُ بِالْمِغْنَطِيسِ وَتَقُومُ الرَّافِعَةُ بِرَفْعِهَا. وَعِنْدَمَا يُقَطَّعُ
التَّيَّارُ، تَسْقُطُ الْخُرْدَةُ عَنِ الْمِغْنَطِيسِ الْكَهْرَبَائِيَّ.



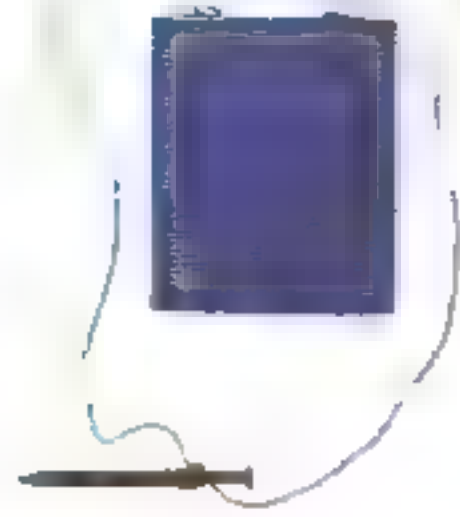
أَقْطَابُ مُتَغَيِّرَةٍ

هل لِلْمِغْنَطِيسِ الْكَهْرَبَائِيِّ قُطْبَانِ شِمَالِيٍّ وَجَنُوبِيٍّ كَالْمِغْنَطِيسِ الْقَضِييِّ؟ اسْتَخْدِمْ مِغْنَطِيسَكَ الْعَائِمَ الَّذِي صَنَعْتَهُ سَابِقًا، لِاخْتِبَارِ مِغْنَطِيسِكَ الْكَهْرَبَائِيِّ وَلِتَعْرِفَ مَا إِذَا كَانَ لَهُ قُطْبَانِ أَمْ لَا.

ما نَحْتَاجُ إِلَيْهِ:



مِغْنَطِيسُ عَائِمٍ
(انْظُرْ ص ١٨-١٩)

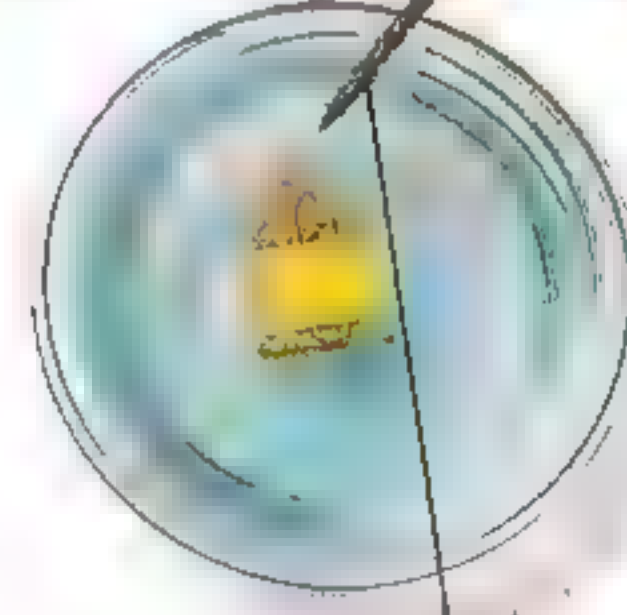


مِغْنَطِيسُ كَهْرَبَائِيٍّ وَبَطَّارِيَّةٌ
(انْظُرْ ص ٢٤-٢٥)



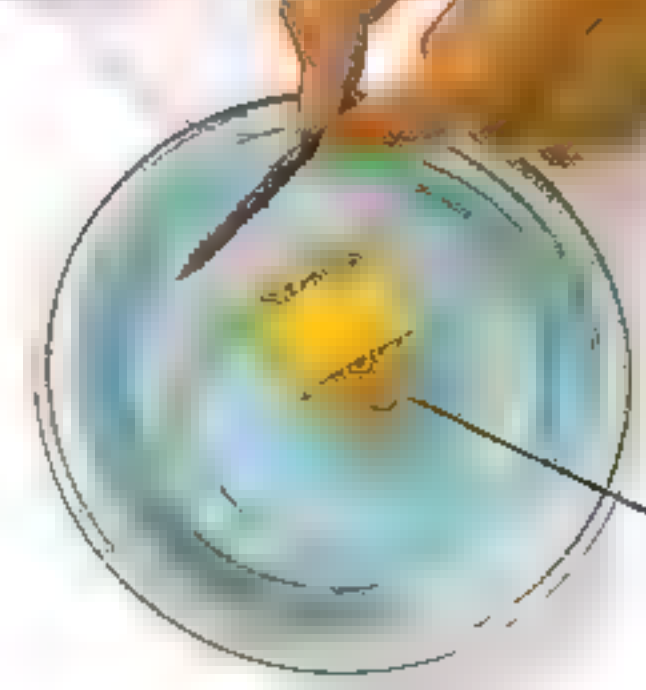
يَتَغَيَّرُ الْحَقْلُ الْمِغْنَطِيسِيُّ
لِلْمِغْنَطِيسِ الْكَهْرَبَائِيِّ وَيُصْبِحُ
الْقُطْبُ الْجَنُوبِيُّ قُطْبًا شِمَالِيًّا.

١ قَرَّبَ رَأْسَ
الْمِشْمَارِ مِنَ الْمِغْنَطِيسِ
الْعَائِمِ.



يُشَكِّلُ رَأْسُ الْمِشْمَارِ
الْقُطْبَ الْجَنُوبِيَّ، فَيَجْذِبُ
الْمِغْنَطِيسَ الْعَائِمَ.

٢ الْآنَ بَادِلْ بَيْنَ سِلْكٍ كُلِّ مِنْ طَرَفَيْ تَوْصِيلِ
الْبَطَّارِيَّةِ وَالسِّلْكِ الْآخَرِ، بِحَيْثُ يَسْرِي التِّيَّارُ فِي
الِاتِّجَاهِ الْمُعَاكِسِ.

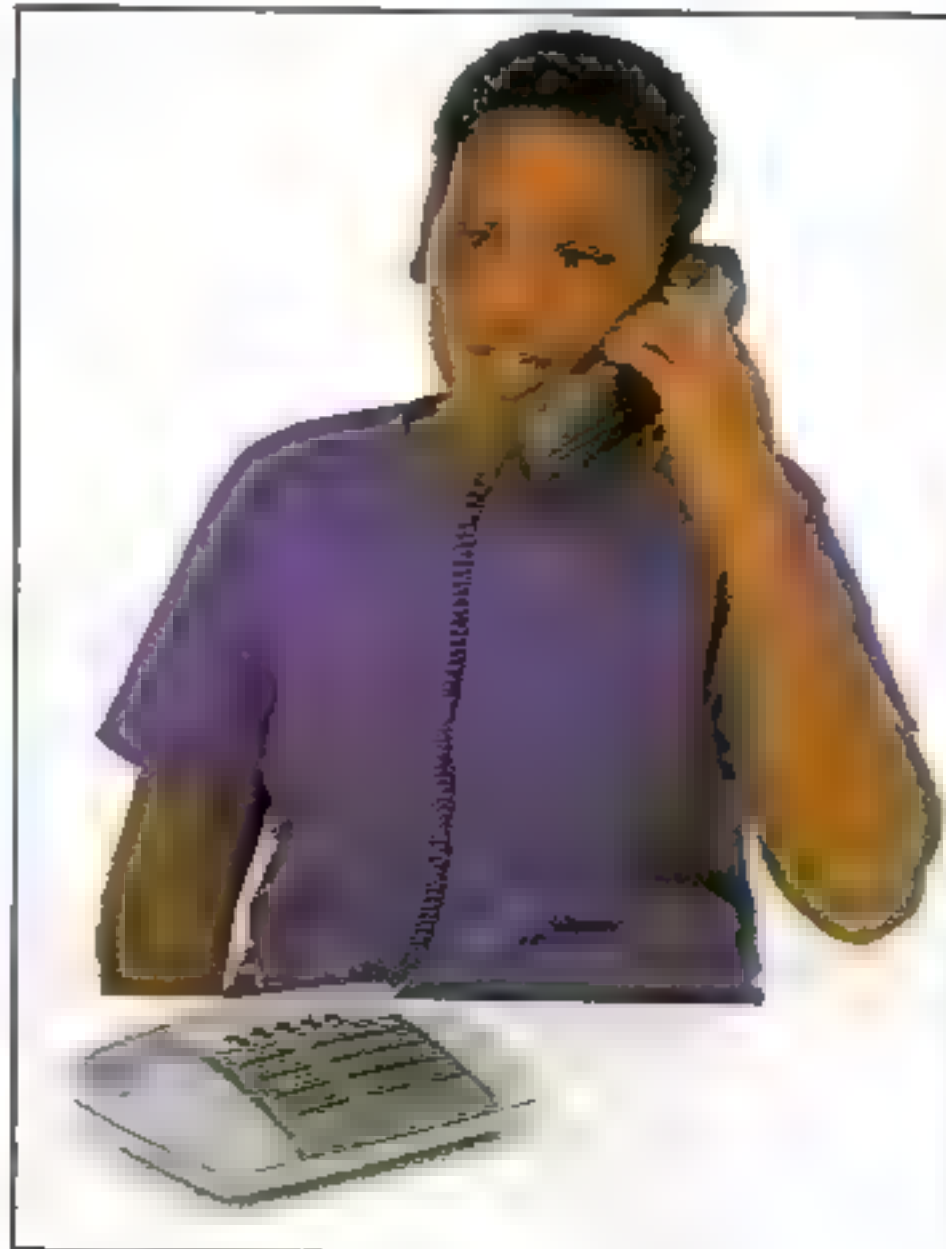


الْآنَ
الْمِغْنَطِيسُ
الْعَائِمُ يَنْفَرُ
مُبْتَعِدًا.

٣ اخْتَبِرِ الْمِغْنَطِيسَ الْكَهْرَبَائِيَّ
ثَانِيَةً وَانْظُرْ مَا يَحْدُثُ.

التِّلْفُونَات

فِي التِّلْفُونِ مِغْنَطِيسٌ كَهْرَبَائِيٌّ
تَسْرِي فِيهِ الْكَهْرَبَاءُ، مُغَيَّرَةً مِنْ
اتِّجَاهِهَا طَوَالَ الْوَقْتِ. فَيَتَحَرَّكُ
الْمِغْنَطِيسُ الْكَهْرَبَائِيُّ، مُتَسَبِّبًا
بِالصَّوْتِ الَّذِي نَسْمَعُهُ.



مَغَانِطٌ وَمُحَرِّكَاتٌ

المُحَرِّكَاتُ الكَهْرَبَائِيَّةُ تَعْمَلُ مُسْتَحْدِمَةً المِغْنَطِيسِيَّةَ . بِإِمْكَانِكَ أَنْ تَصْنَعَ مُحَرِّكًا كَهْرَبَائِيًّا مِنْ نَوْعٍ بَسِيطٍ : المُحَرِّكُ الحَقِيقِيُّ يَحْتَوِي عَلَى مِلَفِّ سِلْكِيٍّ يَدُورُ بِانْتِظَامٍ . أَمَّا مِلَفُّكَ فَإِنَّهُ سِيَهْتَزُ وَيَرْتَجُّ بَدَلًا مِنْ أَنْ يَدُورَ . لَكِنَّهُ سِيرِيكَ كَيْفَ تَعْمَلُ المُحَرِّكَاتُ الكَهْرَبَائِيَّةُ .

ما نَحْتَاجُ إِلَيْهِ :



١ لُفَّ السِّلْكَ النُّحَاسِيَّ حَوْلَ نِهَائِيَّتِي بَكْرَةِ الْخُيُوطِ .

اكَشِطِ الْغِلَافَ حَوْلَ طَرَفِي السِّلْكِ النُّحَاسِيِّ لِتَغْرِيبَتِهِمَا .

٢ اِسْتَحْدِمِ الرِّبَاطَيْنِ الْمَطَّاطِيَّيْنِ لِتَثْبِيتِ السِّلْكِ فِي مَكَانِهِ .

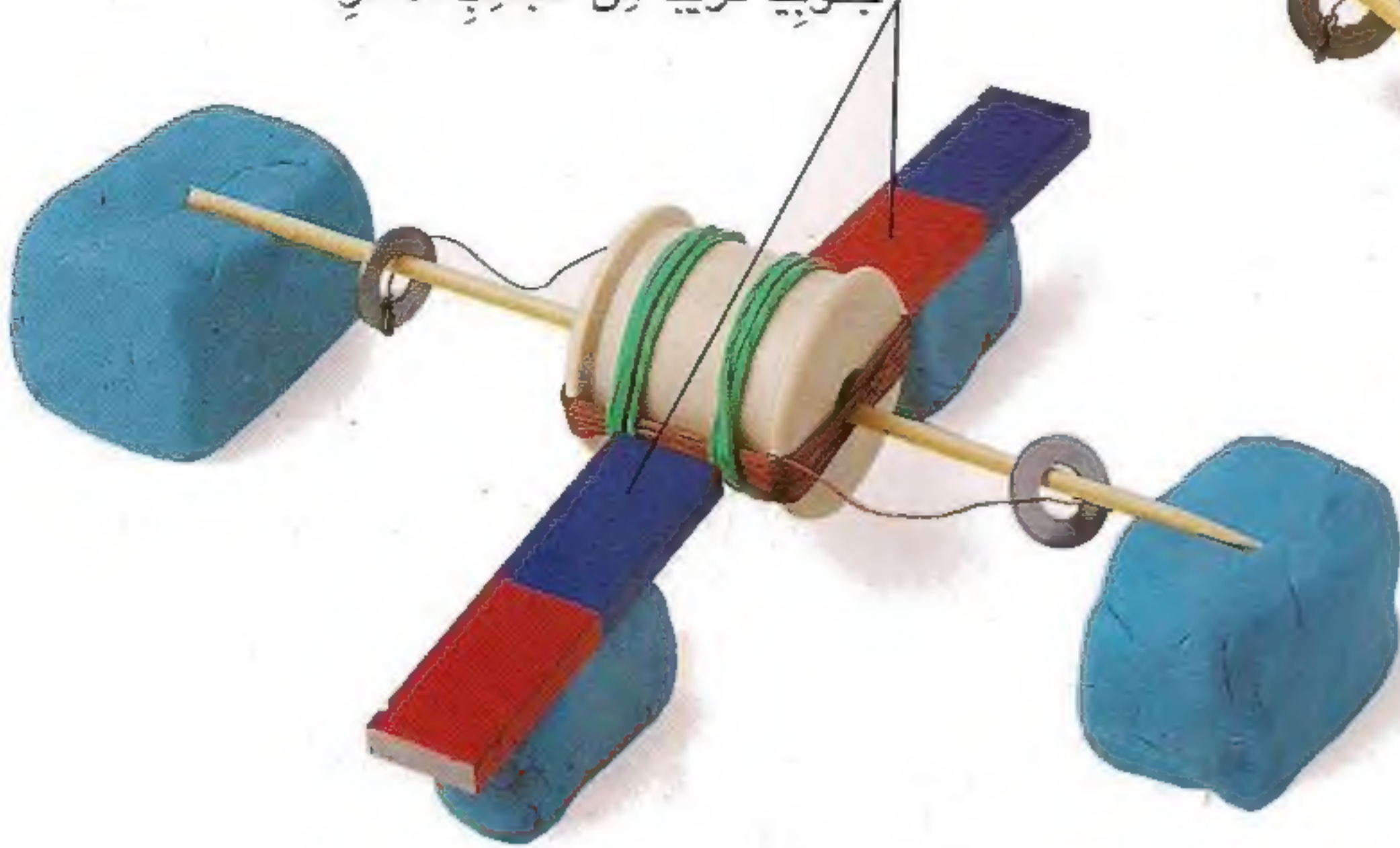
٣ اَدْخِلْ عَوْدَ الطَّعَامِ فِي بَكْرَةِ الْخُيُوطِ .



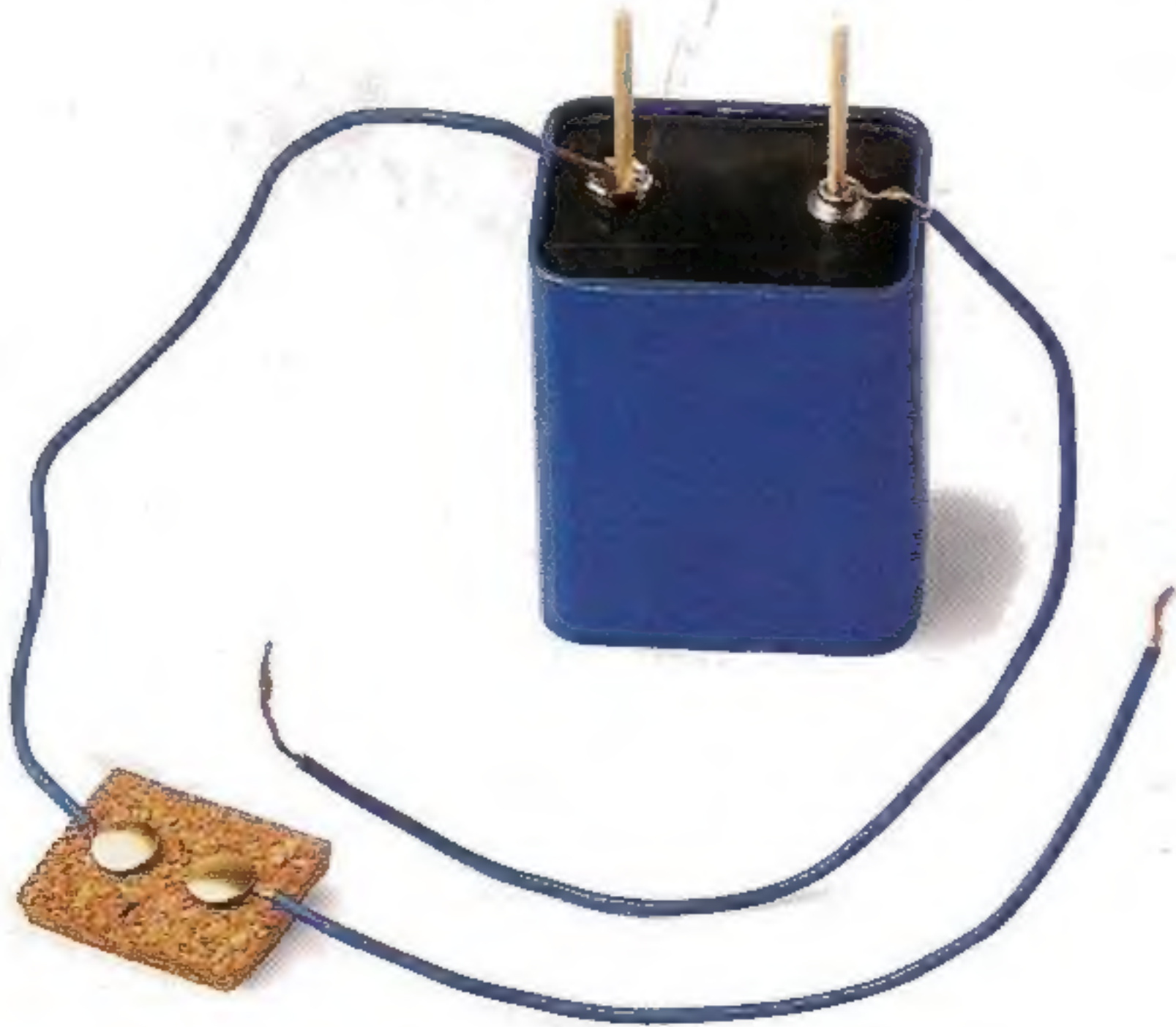
٤ ثَبَّتْ نِهَائِيَّ السِّلْكِ
النُّحَاسِيَّ الْمُعَرَّاتَيْنِ
بِالْفُلُكَتَيْنِ، وَرَكَّزِ الْفُلُكَتَيْنِ
فِي الْعُودِ.



ضَعُ قُطْبًا شَمَالِيًّا قَرِيبًا مِنْ
أَحَدِ جَانِبِي الْمِلْفِ وَقُطْبًا
جَنُوبِيًّا قَرِيبًا مِنْ الْجَانِبِ الْآخَرِ.



٥ قَسِّمْ مَعْجُونَ التَّشْكِيلِ إِلَى أَرْبَعِ قِطَعٍ. أُسْنِدِ الْعُودَ عَلَى
اِثْنَتَيْنِ مِنْ هَذِهِ الْقِطَعِ. اسْتَخْدِمِ الْقِطْعَتَيْنِ الْآخَرَتَيْنِ لِسَنْدِ
الْمِغْنَطِيسَيْنِ الْقُضَيْيَتَيْنِ، الْوَاقِعَتَيْنِ فِي جَانِبِي الْمِلْفِ.

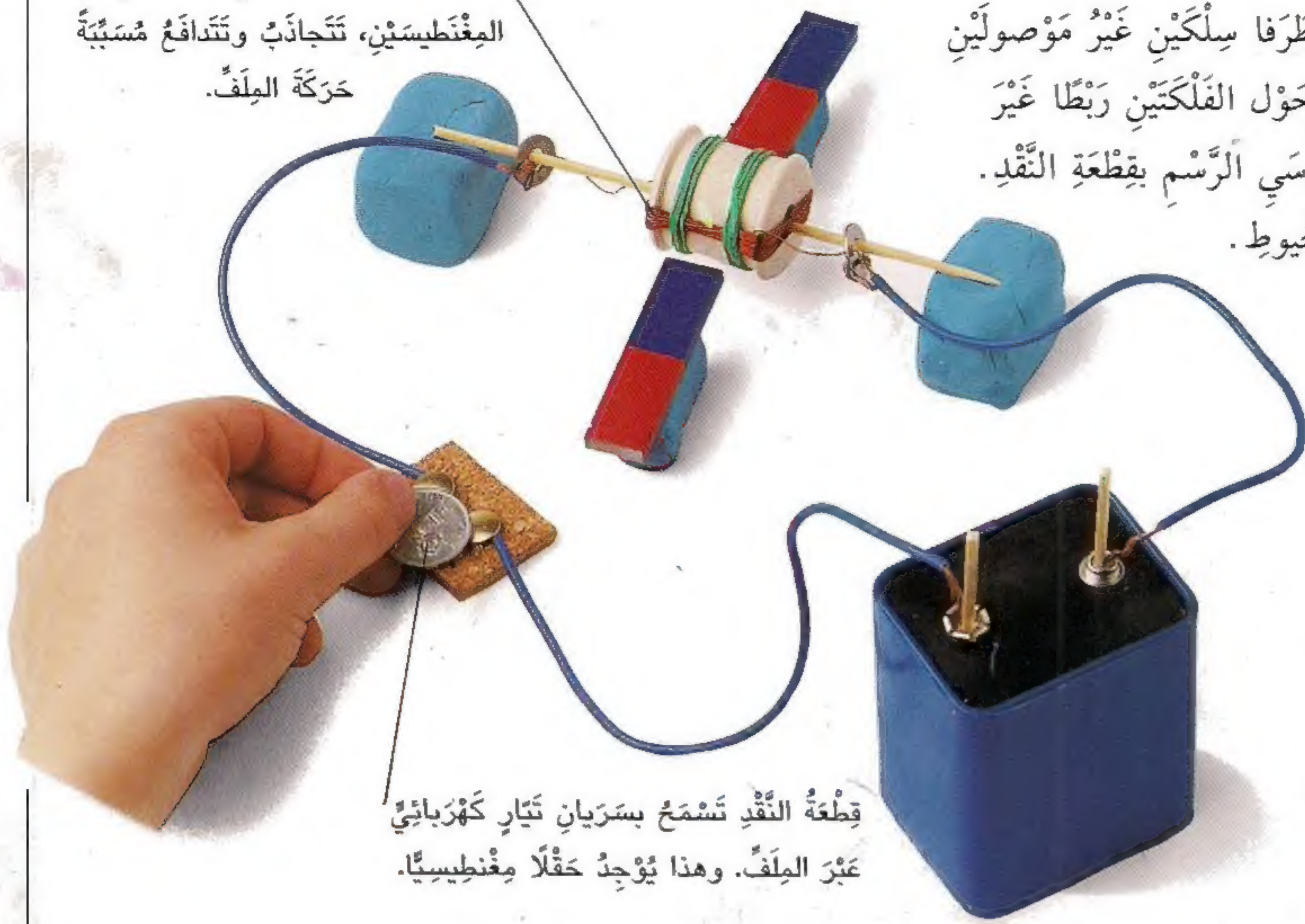


٧ اِغْرِزْ دَبَّوسِي الرِّسْمِ بِالْفِلِينَةِ. صِلِ السِّلْكَ الْمُغْلَفَ
الْآخِرَ بِأَحَدِ دَبَّوسِي الرِّسْمِ. صِلْ أَحَدَ سِلْكِي الْبَطَّارِيَّةِ
بِالدَّبَّوسِ الْآخَرِ.

٦ اسْتَخْدِمِ عُودِي الْكِبْرِيَّةِ لِتَصِلَ
سِلْكَيْنِ مُغْلَفَيْنِ، بِالْبَطَّارِيَّةِ.

حَقْلُ الْمِلْفِ الْمَغْنَطِيسِيِّ وَالْحَقْلَانِ حَوْلَ
الْمَغْنَطِيسَيْنِ، تَتَجَاذَبُ وَتَتَدَافِعُ مُسَبِّبَةً
حَرَكَةَ الْمِلْفِ.

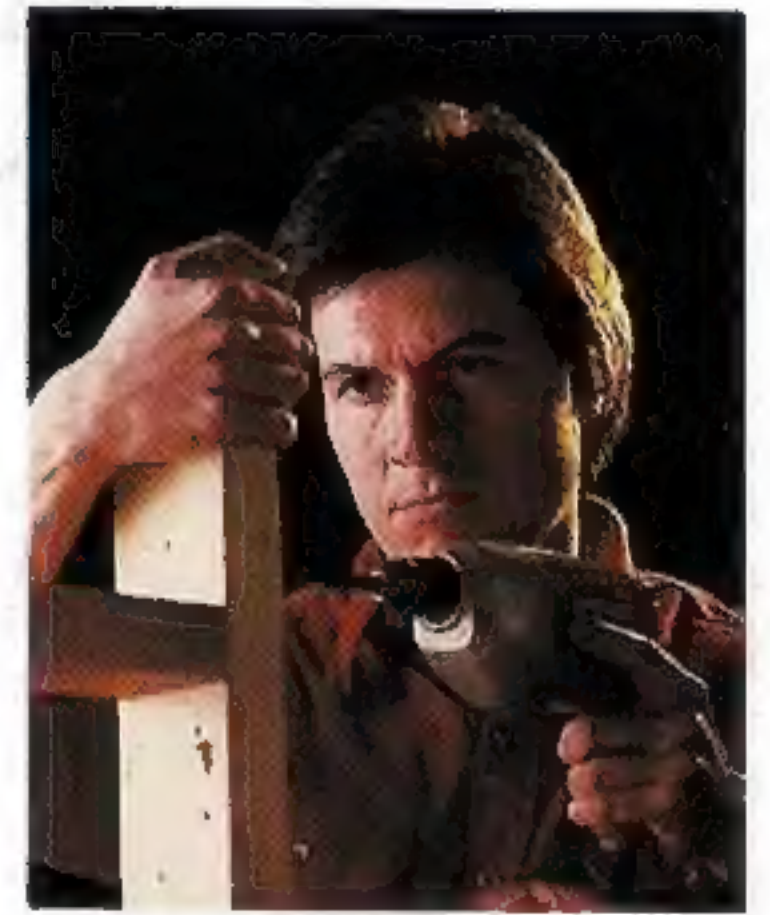
٨ عِنْدَكَ الْآنَ طَرَفَا سِلْكَيْنِ غَيْرِ مَوْصُولَيْنِ
بِشَيْءٍ. أَرْبِطْهُمَا حَوْلَ الْفَلَكَتَيْنِ رَبِطًا غَيْرَ
مَشْدُودٍ. مُسَّ دَبَّوسِي الرَّسْمِ بِقِطْعَةِ النَّقْدِ.
سَتَحَرِّكُ بَكْرَةَ الْخُيُوطِ.



قِطْعَةُ النَّقْدِ تَسْمَحُ بِسَرَيَانِ تَيَّارِ كَهْرَبَائِيٍّ
عَبْرَ الْمِلْفِ. وَهَذَا يُؤْجِدُ حَقْلًا مَغْنَطِيسِيًّا.

فِي مُحِيطِ الْمَنْزِلِ

هَذَا الْمِثْقَابُ الْكَهْرَبَائِيُّ يَعْمَلُ بِمُحَرِّكِ كَهْرَبَائِيٍّ. الْمِلْفُ دَاخِلُهُ يَدُورُ
حِينَ يَسْرِي التَّيَّارُ الْكَهْرَبَائِيُّ، وَذَلِكَ يُدِيرُ الْمِثْقَابَ. فِي مَنْزِلِكَ
الْعَدِيدُ مِنَ الْمَكِينَاتِ الْكَهْرَبَائِيَّةِ الْأُخْرَى الَّتِي تَعْمَلُ بِالطَّرِيقَةِ نَفْسِهَا،
مِثْلَ الْمَكَانِسِ الْكَهْرَبَائِيَّةِ وَخَلَّاطَاتِ الطَّعَامِ.





تجارب علمية مبسطة

المغناطيسية

أتعرف كيف تجعل مشبك ورق معدنيًا يطفو في الهواء، أو كيف تجعل سيارة مغناطيسية تنطلق حتى دون أن تلمسها؟

سلسلة جديدة من كتب الأنشطة تجعل من اكتساب العلم تسلية. كتب حافلة بمشروعات وتجارب مبسطة وآمنة يمكن إجراؤها في المدرسة أو في البيت. كل كتاب منها يتناول المبادئ الأساسية في موضوع من موضوعات العلوم. التجارب كلها سهل تتبعها عبر تعليمات وصور توضيحية تنتقل مع التجربة خطوة خطوة.



01C193251

مكتبة لبنات ناشرون